

11. POLÍTICAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Ignacio Cancino | Armando Mendoza | Julio C. Postigo



CIES
consorcio de investigación
económica y social



© Consorcio de Investigación Económica y Social
Antero Aspíllaga 584, San Isidro
Teléfono: 421 – 2278
www.cies.org.pe

Responsable: Micaela Pesantes Villa

Edición: Lima, marzo del 2011
Corrección de estilo: Jorge Cornejo Calle
Diagramación: Carmen Inga Colonia
Arte de carátula: Daniela Cabrerizo Rey de Castro
Impreso por Ediciones Nova Print SAC

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú No. 2011-0000
ISBN 0000-000-00-0

El Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) está conformado por 48 instituciones de investigación o docencia y cuenta con el auspicio de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y otras fuentes de cooperación.

El proyecto “Elecciones Perú 2011: centrando el debate electoral” es una iniciativa del CIES y cuenta con el apoyo de las siguientes instituciones: Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid, por sus siglas en inglés), Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), Cooperación Belga al Desarrollo, Corporación Andina de Fomento (CAF), Democracia Activa Perú (AED, por sus siglas en inglés), Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés), Fundación Nacional para la Democracia (NED, por sus siglas en inglés), Grupo Temático Sectorial Verde, Instituto Demócrata Nacional (NDI, por sus siglas en inglés), Mesa de Género de la Cooperación Internacional (Mesagen), Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, por sus siglas en inglés), Overseas Development Institute (ODI) y Programa Gobernabilidad e Inclusión – GIZ.

El CIES y el CEPES no comparten necesariamente las opiniones vertidas en la presente publicación, que son responsabilidad exclusiva de los autores.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| PRESENTACIÓN | 7 |
| ABSTRACT | 9 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 11 |
| 1. El cambio climático en el Perú: diagnóstico de la situación | 14 |
| 2. Encrucijada frente al cambio climático: las opciones de política | 18 |
| 3. Evaluación de las opciones de política: costos y beneficios | 19 |
| 3.1 Opción 1: Política reactiva (de control de daños) | 19 |
| 3.2 Opción 2: Política proactiva con énfasis en mitigación | 20 |
| 3.3 Opción 3: Política proactiva con énfasis en la adaptación | 22 |
| 3.4 Conclusiones | 23 |
| 4. ¿Qué deberíamos lograr al 2016? Objetivos y resultados de una política frente al cambio climático | 24 |
| 5. Obstáculos para la implementación de la política seleccionada | 29 |
| 6. Implementación de la política de CC: las estrategias y las alianzas | 30 |
| 7. Hojas de ruta | 32 |
| RECOMENDACIONES DE POLÍTICA | 36 |
| REFERENCIAS | 38 |

PRESENTACIÓN

El presente documento, elaborado por Ignacio Cancino, Armando Mendoza y Julio C. Postigo, es uno de los quince producidos en el marco del Proyecto “Elecciones Perú 2011: centrando el debate electoral”, iniciativa del Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES), en alianza con otras instituciones. El fin del mencionado proyecto es fortalecer la gobernabilidad democrática, consolidando el rol de los partidos políticos como actores fundamentales en el contexto de un sistema representativo democrático; reconocidos como espacios de expresión, representación y procesamiento de las demandas de los ciudadanos, proponiendo programas de gobierno. El objetivo general es concentrar el debate electoral en temas programáticos y elevar su nivel, con el fin de que cada partido pueda expresar sus tesis, análisis y propuestas.

Los quince **temas clave** que han sido promovidos en el marco de este proyecto son:

| | | |
|---|--------------------------------|----------------------------------|
| Gestión pública | Desarrollo regional | Cambio climático |
| Corrupción y gobernabilidad | Desarrollo rural | Políticas sociales y pobreza |
| Seguridad y narcotráfico | Recursos naturales | Educación |
| Política tributaria | Gestión de conflictos sociales | Ciencia, tecnología e innovación |
| Política impositiva a los minerales y el petróleo | Interculturalidad | Género |

Cada texto examina las distintas opciones de política disponibles de acuerdo a la temática tocada. Dentro de las distintas alternativas, se exploran los costos y beneficios, los obstáculos para su implementación y la estrategia para superar estas barreras. Finalmente, se especifica una hoja de ruta a cien días, a un año y a cinco años. Asimismo, el proyecto enfatiza la incidencia de estos documentos en las políticas públicas desarrollando una secuencia de tres tipos de actividades: reuniones con los equipos de plan de gobierno de los partidos políticos; seminarios en los departamentos de Arequipa, Ayacucho, Cusco, La Libertad, Lambayeque, Lima, Loreto y Piura; y, finalmente, una campaña de difusión masiva en los medios de comunicación.

Más allá del debate electoral, se busca promover consenso sobre políticas de Estado en nuestro país y aportar al diseño de programas en el próximo gobierno. Creemos que la presente publicación nos permitirá avanzar colectivamente hacia el logro de ambos objetivos.

Aprovechamos la oportunidad para agradecer a las instituciones aliadas del CIES en esta iniciativa: Jurado Nacional de Elecciones, Acuerdo Nacional, Ciudadanos al Día, Consejo de la Prensa Peruana, Departamento de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, IDEA Internacional, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, y Transparencia.

Finalmente, deseamos reconocer el valioso aporte de las diferentes instituciones que han hecho posible la ejecución del proyecto. Estas son: Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, por sus siglas en inglés), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (Usaid, por sus siglas en inglés), Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Aecid), Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (Cosude), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés), Cooperación Belga al Desarrollo, Corporación Andina de Fomento (CAF), Democracia Activa Perú (AED, por sus siglas en inglés), Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA, por sus siglas en inglés), Fundación Nacional para la Democracia (NED, por sus siglas en inglés), Grupo Temático Sectorial Verde, Instituto Demócrata Nacional (NDI, por sus siglas en inglés), Mesa de Género de la Cooperación Internacional (Mesagen), Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, por sus siglas en inglés), Overseas Development Institute (ODI) y el Programa Gobernabilidad e Inclusión – GIZ.

Lima, marzo del 2011

Javier Portocarrero Maisch
Director Ejecutivo CIES

Xavier Gordillo
Director Adjunto CIES

ABSTRACT

El presente documento expone la propuesta de política para encarar el cambio climático (CC) y sus efectos en el Perú. Se muestra evidencia de la vulnerabilidad de nuestro país y de los cambios climáticos y medioambientales que sufre, y se exponen las más importantes consecuencias económicas y sociales del CC para la sociedad peruana. En relación con la política pública actual, se observa que si bien hay avances para enfrentar el CC, se habría puesto excesivo énfasis en la mitigación, en detrimento de la adaptación al CC, lo que no refleja adecuadamente la vulnerabilidad del país al mismo. Así, se propone una política proactiva con énfasis en la adaptación (*i.e.*, medidas de ajuste de los sistemas naturales y humanos en respuesta a perturbaciones generadas por el CC, que permiten moderar sus efectos perniciosos o incluso aprovechar las oportunidades de beneficios que generan). El documento propone una política pública para enfrentar el CC, con los siguientes objetivos: contar con información adecuada sobre el CC y su impacto en el país, contar con fuentes de energía resilientes a la variabilidad hidrológica, reducir la vulnerabilidad de la población e incrementar la resiliencia del aparato productivo. Asimismo, se incluyen estrategias en relación con el financiamiento de la adaptación y para la coordinación de políticas públicas en torno al CC. Por último, se proponen hojas de ruta para el desarrollo de estos objetivos en los primeros cien días, un año y cinco años de gobierno.

RESUMEN EJECUTIVO

El proceso de cambio climático (CC) viene ocurriendo con una velocidad e intensidad sin precedentes en los últimos 2.000 años de la historia humana. La temperatura ambiental ha aumentado 0,74 °C solo en los últimos cien años (1906-2005), y en los últimos cincuenta años ha aumentado a razón de 0,13 °C por década (Solomon *et al.* 2007a). Este incremento trae enormes consecuencias en la precipitación y genera impactos notables en diversos ecosistemas y sectores socioproductivos.

El Perú es especialmente vulnerable al CC. La temperatura promedio en el país se ha elevado en 0,2 °C por década en los últimos cinco decenios (Senamhi 2009). Se asocian al CC diversos fenómenos, tales como la subida de los pisos ecológicos en la sierra, así como el retroceso de los glaciares tropicales en el Perú. Junto con el aumento de la temperatura ambiental, se ha registrado cambios significativos en la precipitación de las diversas regiones del país. Se ha incrementado la ocurrencia de eventos climáticos extremos y cambios en diversos ecosistemas.

El CC tiene un impacto significativo sobre las actividades y el bienestar de la población peruana. La economía nacional es muy sensible al clima, dado que los sectores energía, agricultura y pesca, cuyo aporte económico es significativo, son a la vez sectores sensibles a las variaciones del clima, del régimen hídrico y de los ecosistemas. En términos geográficos, es en la sierra donde el cambio climático, la desglaciación y el estrés hídrico se combinan con la presencia de una población mayoritariamente dedicada a la agricultura y que enfrenta serios problemas de pobreza y exclusión. Se crea así un escenario marcado por una elevada vulnerabilidad económica y ambiental. Por su parte, la agricultura de la costa (que es una fuente importante de trabajo y de divisas) depende del agua que discurre desde la sierra, por lo que también presenta altos niveles de vulnerabilidad al CC.

La agudización del CC (que sucedería si no se toman medidas correctivas globales) causaría pérdidas econó-

micas cuantiosas al Perú, estimadas en 6% respecto al PBI potencial en el año 2030, mientras que en el año 2050 estas pérdidas superarían el 20% (Vargas 2009). Por otro lado, se espera que con el CC aumenten los problemas de salud de la población, tales como la expansión de la malaria, el dengue y otras enfermedades. Otros factores que coadyuvan al impacto del CC son la deforestación y la contaminación ambiental.

Desde el Estado peruano, se ha avanzado en el diseño de normas legales e institucionales para afrontar el CC, en el levantamiento y generación de información para la toma de decisiones sobre el CC, y se ha ejecutado o se viene ejecutando algunos programas y proyectos sobre mitigación, vulnerabilidad y adaptación; sin embargo, los alcances de estas medidas son aún muy limitados. En general, se ha puesto excesivo énfasis en explorar y promover medidas y proyectos de mitigación (dirigidos a disminuir la producción de gases de efecto invernadero [GEI] en nuestro país), en vez de poner el acento en las políticas de adaptación (es decir, medidas de ajuste de los sistemas naturales y humanos en respuesta a las perturbaciones generadas por el CC, que permiten moderar sus efectos perniciosos o incluso aprovechar las oportunidades de beneficios que generan), lo que expresa un sesgo en el manejo de la política medioambiental, dado que no se está reflejando adecuadamente la relación del Perú con el fenómeno del CC y su considerable impacto sobre nuestro territorio.

Una adecuada respuesta desde el Estado para afrontar el CC implica la elección de una opción de política para el quinquenio 2011-2016, con proyección y articulación a una estrategia de largo plazo que trascienda el próximo período presidencial. Hay, en principio, tres opciones de política: una opción reactiva a los efectos del CC, una política proactiva con énfasis en la mitigación y una política proactiva con énfasis en la adaptación. El Perú es un país particularmente vulnerable al CC, pero poco significativo en la producción de gases de efecto invernadero, por lo tanto, en el presente documento se sostiene que se debe implementar

la opción de una política proactiva con énfasis en la adaptación. La opción de política que se recomienda pone énfasis en la adaptación y establece medidas de prevención, protección y compensación frente a los impactos del CC; adicionalmente, dicha política contribuye a los esfuerzos por desacelerar el proceso de CC con medidas complementarias de mitigación, pues se reconoce que esta última tiene un importante potencial para la atracción de flujos financieros e inversiones, además de traer beneficios para la sostenibilidad del desarrollo en nuestro país.

Debe señalarse la estrecha relación que existe entre la adaptación al CC y otros objetivos de política esenciales en el Perú, como la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria o el desarrollo sostenible de las zonas rurales. Es claro que son los sectores más pobres y marginados los que son y serán más afectados por el fenómeno del CC y sus secuelas. Desde una perspectiva de desarrollo económico y social sostenible e inclusivo, el avance de políticas de adaptación al cambio climático se justifica tanto en términos de minimizar el costo económico, como en términos de proteger y defender la vida y el bienestar de los peruanos, en particular de los más pobres y marginados.

Para adaptarnos al CC en el próximo quinquenio, se debe primero sentar las bases para la efectividad de la política pública, lo que significa: (1) mejorar sustantivamente las capacidades de monitoreo y predicción climática a escala nacional; (2) analizar de manera integral y estratégica las vulnerabilidades del país; y (3) transversalizar la variable CC incorporándola en la planificación e implementación de las diversas políticas nacionales y subnacionales. Al mismo tiempo, se debe desarrollar y fortalecer las capacidades de gestión del Estado en sus diferentes ámbitos.

En el presente documento, se considera que son cuatro los objetivos específicos sobre los cuales se debe establecer metas concretas al 2016: (1) contar con información adecuada sobre el CC y su impacto en el país; (2) contar con fuentes de energía resilientes a la variabilidad hidrológica; (3) reducir la vulnerabilidad de la población; y (4) incrementar la resiliencia del aparato productivo. Cada uno de estos grandes objetivos tiene objetivos específicos que se detallan en el documento.

Para implementar los cuatro objetivos propuestos, se debe superar diversos obstáculos, como son: la insuficiente toma de conciencia de determinados sectores de la clase dirigente y la tecnocracia estatal sobre el CC y sus impactos; el énfasis en un enfoque de mitigación antes que de adaptación con políticas públicas sesgadas hacia la creación de oportunidades de negocio para la inversión privada; la persistencia de una cultura centralista; una incipiente adaptación del marco legal y regulatorio a las realidades y requerimientos derivados del CC y la respuesta al mismo; la escasa integración en la toma de decisiones en las diversas entidades involucradas; las dificultades para asegurar el financiamiento requerido; y dificultades para asumir el CC como un tema transversal, lo que exige el desarrollo de iniciativas multidireccionales y multisectoriales. Existe un real riesgo de que la respuesta del Estado frente al CC se diluya y disperse en una multitud de iniciativas paralelas y/o contrapuestas; y que ello ponga en riesgo su efectividad, desperdicie recursos escasos y logre resultados insignificantes.

Dentro de las estrategias para la implementación de la política para afrontar el CC, se proponen dos cuestiones. Una primera se refiere al financiamiento de la política pública, que debe asegurarse en condiciones justas y sostenibles para nuestro país. La segunda se refiere a la necesaria coordinación entre la política de CC y las otras políticas públicas por implementarse, para generar sinergias y economía en los recursos.

En relación con las alianzas para enfrentar el CC, en el ámbito nacional se requiere articular esfuerzos con la sociedad civil (universidades, centros de investigación, centros de promoción, organizaciones sociales), las poblaciones locales, los gobiernos subnacionales y el empresariado nacional. En el espacio internacional, el Estado debería priorizar el establecimiento de vínculos y mecanismos de comunicación y colaboración con las instituciones multilaterales, así como con grupos específicos de países cuyos intereses y preocupaciones en torno al CC son equivalentes y compatibles con los del Perú. Los países limítrofes son de prioritaria importancia, dada la conjunción e interdependencia de intereses, problemas y desafíos, en relación con el medio ambiente en general y en relación con el CC en particular. Asimismo, ello exige evaluar críticamente

los procesos de desarrollo e integración económica y comercial con países vecinos, lo mismo que el impacto ambiental de los proyectos interregionales, tales como la integración vial e integración energética con Brasil, con sus implicancias en términos de avance de la deforestación y del cambio del uso de suelo, con el concomitante incremento de emisiones de GEI, pérdida de biodiversidad, expansión de asentamientos humanos, entre otros rubros sensibles.

Para los primeros cien días de gobierno, el documento propone, en primer lugar, la repotenciación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi), la evaluación de las vulnerabilidades del país y la capacitación de funcionarios. En los primeros cien días se debe, además, implementar medidas tanto para la obtención de adecuada información sobre el CC y su impacto en el Perú, como para reducir la vulnerabilidad de la población al CC.

En el primer año de gobierno, con la información obtenida como producto de las acciones de los primeros

cien días, se debe ejecutar los planes de prevención de desastres; instalar y poner en marcha los planes de prevención en salud; iniciar el plan de energía en el contexto del CC; e iniciar la implementación de las medidas para contar con un aparato productivo resiliente.

Finalmente, al final de los cinco años de gobierno, se debe haber sentado las bases para contar con fuentes de energía y un aparato productivo diversos y resilientes al impacto del cambio climático. Adicionalmente, se debe contar con un sistema de información completamente desarrollado, que integre la información nacional y la integre de manera transectorial. Para lograr estos objetivos de cinco años, se debe ejecutar un plan de desarrollo de fuentes de energía alternativas; se debe promover la integración energética continental; se debe promover la investigación y transferencia de tecnologías; se debe implementar un programa de seguros y subsidios a las actividades vulnerables; y se debe contar con un sistema de información centralizado desarrollado en su totalidad.

1. EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PERÚ: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), el cambio climático (CC) se define como la variación en el clima que es atribuible, de manera directa o indirecta, a actividades humanas, las cuales alteran la composición de la atmósfera, (Naciones Unidas 2002). Así, el CC es un fenómeno que no tiene causas naturales y que se añade a aquellos cambios que naturalmente experimenta el clima.

El clima actual de la Tierra muestra alteraciones significativas en relación con el clima registrado en el pasado. Las variaciones que datan de más de tres centurias se atribuyen a procesos naturales, mientras que el cambio climático moderno –i.e., los últimos trescientos años– ha sido causado por la actividad humana, fundamentalmente por el incremento de la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) (dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, ozono, clorofluorocarbonos) debido al uso de combustibles fósiles. Más aun, el calentamiento de la parte final del siglo XX no tiene precedentes en los últimos 2.000 años, y esto solo puede ser atribuido a la actividad de la sociedad humana, fundamentalmente al proceso de industrialización, la deforestación y a los cambios del uso del suelo (Mann 2007, Noble *et al.* 2005, Solomon *et al.* 2007b).

En relación con el CC, el principal fenómeno que se ha notado durante los siglos XX y XXI a escala mundial es la elevación de la temperatura ambiental. Dicha temperatura ha aumentado 0,74 °C solo en los últimos cien años (1906-2005), y en los últimos cincuenta años ha aumentado a razón de 0,13 °C por década (Solomon *et al.* 2007a). Esta elevación trae enormes consecuencias en otras variables atmosféricas, principalmente en la precipitación, ya que dicha elevación genera cambios en el ciclo hidrológico planetario. Así, el CC genera impactos notables en diversos ecosistemas (ecosistemas marinos, de costa, de montaña, etc.) y sectores socioproductivos (agricultura, industria, salud, etc.).

Los países en vías de desarrollo, como el Perú, son especialmente vulnerables por su exposición geográfica, su

dependencia en sectores productivos altamente sensibles al cambio climático –e.g., agricultura, generación de energía–, los altos niveles de pobreza, el rápido crecimiento poblacional y la limitada capacidad actual para responder frente al cambio climático (Stern 2006).

En el caso del Perú, es sabido que nuestro país es particularmente vulnerable al CC, y que en nuestro territorio existen 4 de los 5 tipos de zonas vulnerables reconocidas por la CMNUCC: zonas costeras bajas (toda la línea costera del país); zonas áridas y semiáridas (que corresponden a toda la costa y gran parte de la sierra peruana); zonas expuestas a inundaciones, sequía y desertificación (prácticamente todo el territorio nacional); y ecosistemas montañosos frágiles (toda la sierra peruana). De esta forma, nuestra diversidad ecológica, valioso patrimonio que puede y debe aprovecharse de manera racional y sostenible, resulta extremadamente vulnerable pues se ve comprometida con las variaciones del clima y fenómenos relacionados, como los desplazamientos y la extinción de especies (Araujo 2008; Nogués-Bravo, Araújo, Errea y Martínez-Rica 2007; Seimon *et al.* 2007).

Al presente, existe evidencia de que el CC está transformando los Andes tropicales y sus zonas costeras, de una manera sin precedentes (Thompson *et al.* 2006). Así, de acuerdo con información del Senamhi (2009), en las últimas décadas se ha registrado una elevación promedio de la temperatura de 0,2 °C por década, principalmente en la cuenca occidental del país, y se estima que dicha elevación de temperatura es aun mayor en las zonas altoandinas (Bradley, Vuille, Díaz y Vergara 2006). Se asocian al CC diversos fenómenos, tales como la subida de los pisos ecológicos en la sierra, así como el retroceso de los glaciares tropicales en el Perú, los cuales han disminuido en 20% su superficie en los últimos 22 a 35 años (Ministerio del Ambiente [Minam] 2010).

Esta disminución de los glaciares trae como consecuencia un aumento inicial del agua de escorrentía (es decir, incremento del caudal en los ríos); sin embargo, en

pocos años esta situación generará cambios abruptos en los regímenes hídricos de los ríos (períodos muy secos se alternan con períodos de extrema descarga), lo que plantea serias cuestiones en términos de la sostenibilidad de los recursos hídricos, amenaza de inundaciones y la realización de actividades dependientes de los mismos. Por ejemplo, cerca de 40% del agua del río Santa en época de estiaje (que alimenta a las ciudades y a las actividades agrícolas de buena parte de la costa norte) proviene de los glaciares ahora “en vías de extinción” de la Cordillera Blanca (Mark, McKenzie y Gómez 2005). Asimismo, al sur de la Cordillera Blanca, la agricultura de secano practicada por comunidades campesinas y pequeños agricultores, asistida por riego por gravedad en época de estiaje, estará amenazada, ya que al desaparecer los glaciares se acaba la dotación de agua en época de estiaje, y porque no hay infraestructura apropiada –en tamaño y ubicación– para almacenar el agua necesaria para las épocas de escasez.

Junto con el aumento de la temperatura ambiental, se ha registrado una disminución de la precipitación en los Andes centrales y los Andes del sur; por ejemplo, en la cuenca del Mantaro las precipitaciones han disminuido un 15% en los últimos cincuenta años (Silva *et al.* 2006). Al mismo tiempo, ha habido un ligero aumento de la precipitación en los Andes del norte (Vuille *et al.* 2008). Por otro lado, los períodos secos (días consecutivos sin lluvia) están incrementándose a escala nacional, según ha señalado el Senamhi.

Los cambios en la temperatura, la disminución del área de glaciares y los cambios en la precipitación son factores que incrementan la ocurrencia de eventos climáticos extremos: lluvias más intensas generan mayor variabilidad temporal y de magnitud de los flujos hídricos, con consecuentes desbordes e inundaciones; se incrementa la inestabilidad de las laderas en zonas de nieve y se incrementa el número de avalanchas (huaycos) en zonas de montaña, y, como resultado, aumentan los niveles de erosión de los suelos en estas últimas. Asimismo, los glaciares no solo proveen de agua de escorrentía en tiempo de ausencia de lluvias, sino que también actúan como estabilizadores del clima, por lo que el retroceso de los glaciares peruanos ha aumentado la variabilidad climática en las zonas de alta montaña y la ocurrencia de fenómenos extremos como heladas, granizadas, tormentas, etc.

La ocurrencia de estos eventos es más frecuente en la Sierra norte y sur, mas no en la Sierra central (donde aparentemente estos fenómenos extremos son ahora menos recurrentes) (Senamhi 2009).

Por otro lado, también aumenta la ocurrencia de fenómenos extremos, como el Fenómeno El Niño (FEN), estimándose como probable el aumento de la ocurrencia e intensidad del FEN en las próximas décadas, lo que estaría relacionado con el avance del CC. Otros cambios que también se ha notado en el Perú en relación con lo anterior son en el comportamiento de las especies, en sus ciclos biológicos y en su ubicación geográfica (Feeley y Silman 2010; Hillyer y Silman 2010; Seimon *et al.* 2007). Hay también cambios en los sistemas naturales marinos y de agua dulce, asociados con el aumento de la temperatura del agua y con cambios en la salinidad, niveles de oxígeno y circulación de las aguas; ha disminuido la disponibilidad de fitoplancton en el mar y, en consecuencia, existe una menor productividad marítima primaria y disponibilidad de recursos. La elevación del nivel del mar también es notable, así como la erosión de la costa y la incursión de aguas saladas en el subsuelo (Minam 2010).

Claramente, el CC tiene un impacto significativo sobre las actividades y el bienestar de la población peruana. La economía nacional es muy sensible al clima, dado que los sectores energía, agricultura y pesca, cuyo aporte económico es significativo, son a la vez sectores sensibles a las variaciones del clima. Mientras el sector energía aporta 2% del PBI (es un insumo base del 14% del PBI de manufacturas), los sectores agropecuario y pesca aportan 7,5% del PBI. Por su parte, la agricultura es especialmente importante desde el punto de vista social, dado que en el año 2006, 31,6% (8,1 millones de habitantes) de la población nacional vivía de la actividad agropecuaria y el sector agricultura empleaba a 31,2% (2,8 millones de personas) del total de la PEA ocupada.

En la sierra, donde la actividad agrícola es proporcionalmente más importante que en las otras regiones del país, la agricultura es altamente dependiente del agua de lluvias, por lo que la variación en estas tiene efectos especialmente dramáticos, pues desordena el ciclo productivo y disminuye el rendimiento agrícola. Es claro, sin embargo, que la variación de las precipitaciones puede

afectar positivamente la producción de ciertos productos, aunque es esperable que los aspectos negativos sobrepasen a los aspectos positivos en este aspecto. Así, el déficit de infraestructura de almacenamiento de agua y de riego, y la dependencia de las lluvias son más marcados en la sierra que en la costa, con un gran porcentaje de cultivos que se riegan directamente con agua de lluvias (66% de la agricultura serrana). De ahí que los cambios en las precipitaciones y la ocurrencia de fenómenos atmosféricos extremos (heladas, friajes, tormentas) tengan efectos económicos y sociales significativos en la sierra (Food and Agriculture Organization [FAO] 2008).

Cabe señalar que todas las regiones del Perú son vulnerables al CC, pero en particular las regiones de la sierra, que representan 40% de las regiones existentes y albergan a 32% de la población total. En la sierra, el cambio climático, la desglaciación, el estrés hídrico y la presencia de una población mayoritariamente dedicada a la agricultura y que enfrenta serios problemas de pobreza y exclusión, representan factores que se juntan y crean un escenario marcado por una elevada vulnerabilidad económica y ambiental.

Por su parte, la agricultura de la costa (que es una fuente importante de generación de trabajo y fuente de divisas) depende del agua que discurre desde la sierra, por lo que también presenta altos niveles de vulnerabilidad al CC, y se espera que, como resultado de su impacto, en los próximos años haya una disminución de 10 a 30% de agua para consumo humano, para agricultura y para generación de energía. Este déficit de agua, junto con el aumento del nivel del mar, vienen agudizando los ya graves problemas de salinización de las tierras de cultivo (Minam 2010).

Otro impacto importante relacionado con el CC es la elevación de los pisos ecológicos (ecorregiones que antes tenían un determinado rango altitudinal, ahora se presentan en niveles más altos). Esto genera cambios en la distribución de cultivos, plantas y animales, y en la composición y dominio de las especies. Todo ello erosiona genéticamente la diversidad biológica andina (que es extremadamente alta y a la vez frágil).

La agudización del CC (que sucedería si no se toma medidas correctivas globales) causaría pérdidas eco-

nómicas cuantiosas al Perú, estimadas en 6% con respecto al PBI potencial en el año 2030, mientras que en el año 2050 estas pérdidas superarían el 20% (Vargas 2009). Por sectores específicos, se espera que disminuyan el nivel de producción, la superficie cultivada y la productividad agrícola; y que se comprometa la provisión de energía hidroeléctrica (Vergara *et al.* 2007). Asimismo, que disminuya la productividad pesquera. Por último, se espera que aumenten los problemas de salud de la población vinculados a perturbaciones y fenómenos climáticos como los friajes, las lluvias irregulares y el aumento general de temperatura, que fomentan la expansión de la malaria, el dengue y otras enfermedades (McMichael, Woodruff y Hales 2006; Moreno 2006; Patz, Graczyk, Geller y Vittor 2000).

Adicionalmente al CC, otros factores que coadyuvan a sus impactos son la deforestación y la contaminación ambiental. La deforestación es un fenómeno creciente y de suma gravedad en nuestro país, pues se estima que se desforesta cerca de 150.000 hectáreas por año, lo que convierte a esta actividad en la principal fuente de emisiones de GEI en el Perú (Minam 2010). La agricultura migratoria en la selva y la ganadería son las principales fuentes de deforestación, y su dinámica de crecimiento es fortalecida por la apertura de carreteras o vías de penetración a la selva, y políticas públicas que promueven la realización de actividades económicas en la zona. En lo referente a la contaminación ambiental, la misma está mayoritariamente vinculada a los ámbitos urbanos, pues se produce principalmente por el transporte urbano y la generación de desechos. En el caso del transporte, las unidades empleadas en esta actividad tienen aproximadamente quince años de antigüedad en promedio, y son fuente de emisiones contaminantes (Minam 2010). En lo referente a los desechos urbanos, el problema central es la ausencia de procesos de tratamiento de los mismos, pues, en su enorme mayoría, los desechos sólidos urbanos se disponen a cielo abierto, y se convierten en focos de contaminación ambiental.

En nuestro país, tres son los aspectos en los cuales, desde el Estado, se ha actuado para afrontar el CC. En primer lugar, en el campo de las políticas públicas, se ha avanzado en el diseño de normas legales e institucionales para el tratamiento de la vulnerabilidad

y la adaptación¹ al CC. De igual manera, el Estado peruano se ha adherido a las principales convenciones internacionales relativas al tema (CMNUCC, Convención sobre Diversidad Biológica, Convención de Lucha contra la Desertificación) y cuenta con estrategias y con comisiones establecidas para cumplir los acuerdos de dichas convenciones, pero es escaso lo que se ha avanzado en la implementación concreta de medidas. A su vez, se ha ido generando cambios institucionales en el gobierno central y en algunas regiones, como el establecimiento de unidades de gestión u otras similares, para afrontar el CC, con especial énfasis en el fortalecimiento de los recursos humanos, institucionales y financieros.

Un segundo aspecto en el que se ha avanzado, aunque no lo suficiente, es el levantamiento y generación de información para la toma de decisiones sobre escenarios climáticos futuros y sobre la vulnerabilidad actual, tanto en el ámbito sectorial (donde se priorizó los sectores agrícola, energético, transportes y pesquero) como en el de cuencas seleccionadas (se priorizó las cuencas a partir de su vulnerabilidad a fenómenos climáticos extremos, importancia económica e información disponible). Así, se ha avanzado el análisis de la vulnerabilidad humana, agrícola, de infraestructura física y de las áreas naturales protegidas; se ha analizado la vulnerabilidad de los sectores energético, de transportes y pesquero; y se seleccionó las cuencas de los ríos Piura, Mantaro, Santa, Urubamba y Mayo para el levantamiento y generación de información. Los avances realizados, sin embargo, no han podido solucionar la carencia de información primaria para la predicción climática e implementación de sistemas de monitoreo climático. Tampoco ha sido posible hasta el momento establecer un sistema integral de evaluación del impacto del CC que cubra los ámbitos subnacionales.

En tercer lugar, cabe destacar que al presente ya se ha ejecutado o se viene ejecutando algunos programas y proyectos sobre mitigación², vulnerabilidad y adap-

tación; sin embargo, sus alcances han sido muy limitados. En términos de mitigación, se ha avanzado en la identificación de áreas potenciales de reducción de emisiones y en el planteamiento de medidas correctivas que están en diferentes etapas de implementación o elaboración. El avance más concreto se da en el marco de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL), con un conjunto de proyectos de mitigación promovidos por el Minam. El tiempo transcurrido y los recursos obtenidos, sin embargo, no han sido suficientes para lograr dar sostenibilidad a las acciones emprendidas y a las capacidades formadas, y esto es, a la fecha, uno de los principales retos de la gestión del cambio climático en el país (Minam 2010).

Los aspectos positivos resultantes de dichas medidas no son óbice para indicar que el Estado ha puesto excesivo énfasis en explorar y promover las medidas y proyectos de mitigación (dirigidos a disminuir la producción de GEI en nuestro país), en vez de poner el acento en las políticas de adaptación (es decir, medidas de ajuste de los sistemas naturales y humanos en respuesta a las perturbaciones generadas por el CC, que permiten moderar sus efectos perniciosos o incluso aprovechar las oportunidades de beneficios que generan), lo que expresa un desbalance en el manejo de la política medioambiental, dado que no se está reflejando adecuadamente la relación del Perú con el fenómeno del CC y su considerable impacto sobre nuestro territorio. En efecto, el Perú no es un país que sea un gran generador de emisiones pues produce menos de 0,5% de los GEI a escala mundial; sin embargo, sí es uno de los países que más sufre y va a sufrir los impactos del CC, por lo que una política de Estado que sea sensible y recoja esta realidad debería poner mayor énfasis en el tema de la adaptación antes que en la mitigación (por supuesto, sin descuidar esta última).

Finalmente, es importante señalar que, en el ámbito local, ya existen una serie de experiencias de adaptación exitosas, implementadas por ONG y organizaciones de productores, principalmente en la sierra del

1/ La adaptación es definida como un conjunto de ajustes sistémicos de la sociedad en respuesta a los cambios climáticos y sus efectos presentes o futuros. Dichos ajustes sistémicos se realizan con la finalidad de moderar los perjuicios o explotar las oportunidades que el CC presenta (definición adaptada del informe IPCC 2007).

2/ La mitigación es definida como un conjunto de medidas institucionales, técnicas y socioeconómicas para disminuir la producción de gases de efecto invernadero (definición adaptada del informe IPCC 2007).

país, pero que son de escala e impacto reducidos, por lo que la difusión y adopción en gran escala de dichas experiencias (difusión y adopción que son necesarias

pero no suficientes para una política de Estado frente al CC) difícilmente será posible en ausencia de medidas específicas para dichos fines.

2. ENCRUCIJADA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO: LAS OPCIONES DE POLÍTICA

La evidencia científica existente indica que el CC es y será uno de los factores más importantes por considerar en relación con las perspectivas de desarrollo del país, dado que su impacto representa un serio obstáculo para el crecimiento económico y el progreso social. Desde el Estado peruano, se requiere incorporar el tema del CC y su impacto como un elemento central en el diseño y ejecución de las políticas públicas, a fin de responder de manera adecuada y oportuna al reto que representa, minimizando los daños y perjuicios para el país y aprovechando las oportunidades que representa.

Por el contrario, implementar una respuesta proactiva reconoce que existe incertidumbre sobre la exacta dimensión del impacto del CC en el Perú y las probabilidades de ocurrencia de fenómenos vinculados al mismo; sin embargo, hay considerable información científica que permite afirmar que nuestro país ya es y será afectado por dichos fenómenos, y que las consecuencias en términos de pérdidas económicas, deterioro de los estándares sociales y degradación ambiental serán considerables. Más aun, se asume que

es posible aminorar o prevenir parte de dicho impacto mediante políticas específicas, destinando esfuerzos y recursos públicos y privados a tal fin.

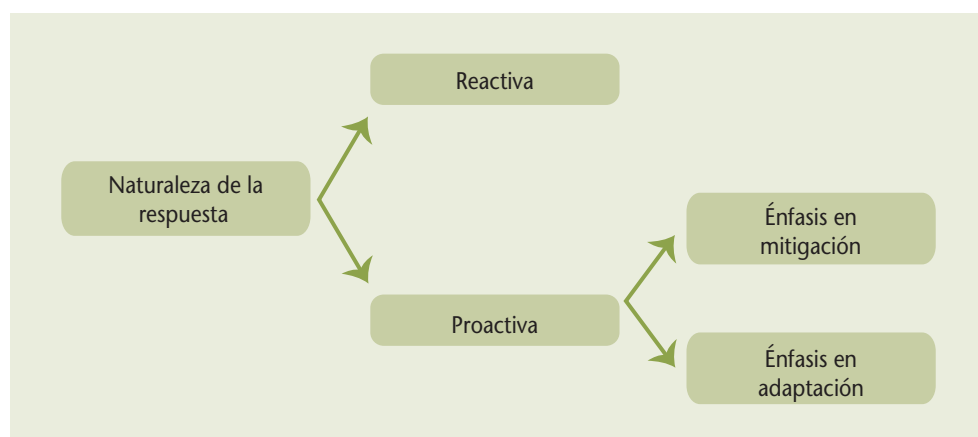
La opción por una política proactiva lleva a la segunda cuestión, referida a la orientación de dicha política: ¿se implementará una respuesta fundamentalmente centrada en la mitigación del CC o, más bien, una opción fundamentalmente centrada en la adaptación, que incluya las oportunidades de mitigación del CC?

El Perú es un país particularmente vulnerable al CC, pero poco significativo en la producción de GEI; por lo tanto, sostenemos que se debe implementar la opción de una política proactiva de adaptación. Sin embargo, se reconoce que la mitigación del CC tiene un importante potencial para la atracción de flujos financieros e inversiones, además de traer beneficios para la sostenibilidad del desarrollo en nuestro país.

Así, el árbol de decisiones que se encara, con relación a la opción de política del Estado peruano, quedaría definido de la siguiente manera:

GRÁFICO 1

Árbol de opciones de política en respuesta al impacto del cambio climático



3. EVALUACIÓN DE LAS OPCIONES DE POLÍTICA: COSTOS Y BENEFICIOS

El árbol de decisiones presentado arrojó tres opciones de política que podrían ser adoptadas por el Estado peruano: reactiva (fundamentalmente, de control de daños), proactiva con orientación hacia la mitigación y proactiva con énfasis en la adaptación. Se debe evaluar estas tres opciones bajo un criterio de costo-beneficio con base en la información disponible actualmente, estimando las ventajas y desventajas de cada opción, e identificando los sectores que se verían beneficiados o perjudicados por la implementación de cada una de las opciones.

3.1 Opción 1: Política reactiva (de control de daños)

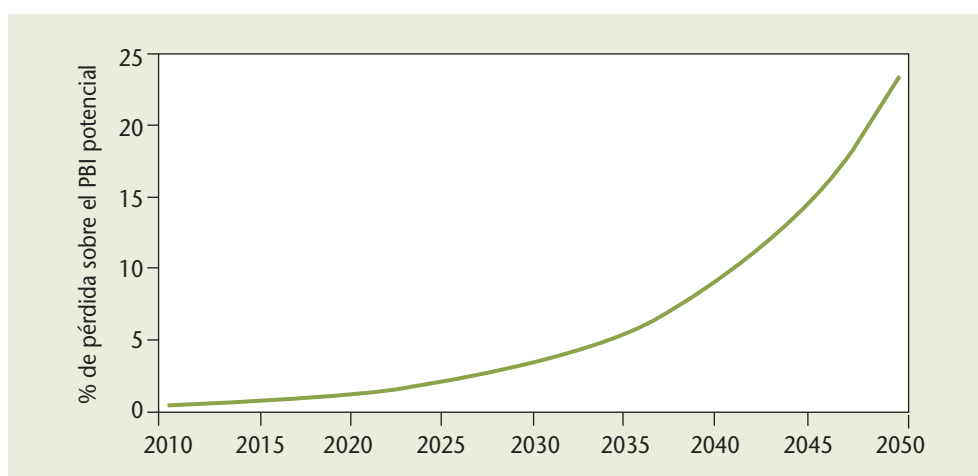
En esta opción, la política pública implementa, mantiene o refuerza un conjunto de acciones para responder a los impactos del CC (perturbaciones evidentes) una vez que estos afectan la vida y el bienestar de las personas. Dicha política es marcada por el conservadurismo y la continuidad en el funcionamiento del Estado, y solo se fortalecen los esquemas de respuesta a emergencias. La adopción de esta opción se basa principalmente en: (a) la incertidumbre existente respecto a la dimensión y severidad del impacto del CC; y (b) consideraciones de economía de recursos fiscales, en un escenario de

relativa incertidumbre sobre cómo, cuándo y dónde se manifestará el impacto del CC en el Perú. Consecuentemente, dedicar recursos escasos a actividades de mitigación y adaptación, que podrían o no ser eficaces y necesarias, resulta una inversión poco recomendable.

Esta opción de política, es altamente ineficiente y costosa, porque el CC tendrá un impacto considerable en el Perú, con un gran costo económico y social. El estudio del Banco Central de Reserva (Vargas 2009) estimó que sin políticas frente al CC, su impacto negativo sobre el PBI se incrementaría de manera exponencial en las próximas décadas; a saber, en el 2050, una pérdida de 23,4% sobre el PBI potencial en ese año. De manera similar, un estudio sobre el impacto del CC entre los países andinos (Amat y León 2008) estimó que en ausencia de políticas de respuesta, las pérdidas económicas anuales asociadas al CC ascenderían a unos US\$ 30.000 millones en el 2025 para toda la región y, en el caso del Perú, se elevarían a US\$ 10.000 millones anuales, equivalentes a una pérdida de 4,4% del PBI proyectado para ese año. Consecuentemente, cuanto más se posponga el establecimiento de medidas de prevención, mayor será el costo de las mismas, menor su impacto, y mayor será el volumen de pérdidas económicas asociadas a este fenómeno.

GRÁFICO 2

Pérdida proyectada del producto bruto interno anual en el Perú debido al impacto del cambio climático (2010-2050)



Fuente: Vargas (2009).

En relación con lo anterior, los datos históricos disponibles sobre el impacto de las perturbaciones climatológicas no dejan lugar a dudas sobre la importancia del costo económico asociado al CC. Así, por ejemplo, los dos episodios más recientes de ocurrencia de Fenómenos El Niño de gran dimensión, o “Meganiños”, en 1982-1983 y 1997-1998, generaron enormes pérdidas a la economía peruana, en montos absolutos y en relación con el producto.

CUADRO 1

Pérdidas económicas por el Fenómeno El Niño en el Perú (1982-1983 y 1997-1998)

| Pérdidas económicas | El Niño 1982-1983 | El Niño 1997-1998 |
|--------------------------------|----------------------|----------------------|
| En millones de dólares de 1998 | US\$ 3.283 | US\$ 3.500 |
| Como porcentaje del PBI | 11,6% | 6,2% |

Fuente: Corporación Andina de Fomento (2000).

Pero el impacto del CC no se limita al Fenómeno El Niño, sino que también se refleja en una diversidad de fenómenos climatológicos y desastres vinculados. Así, como caso reciente se puede mencionar las lluvias e inundaciones que asolaron la Región Cusco en el verano del 2010, con un estimado de 80.000 pobladores damnificados y pérdidas económicas evaluadas en S/. 739 millones; en las que el sector agrícola fue el más impactado y se calcula que unas 26.000 hectáreas de tierras de cultivo fueron arrasadas o afectadas³.

El impacto del CC también se expresará en el sector energético. Las pérdidas en la generación de energía por la disminución de 50% en la escorrentía de los glaciares para la planta del Cañón del Pato se estiman en ~11%, cifra que alcanzaría el ~14% cuando dicha escorrentía se acabe (Ministerio de Energía y Minas 2006; Vergara *et al.* 2007). El incremento del costo anual en el sector energía se estima en US\$ 1.500 millones (permitiendo que haya condiciones para racionamiento de energía) o en US\$ 212 millones si se implementa una adaptación gradual. En cualquiera de estos casos, se

calcula una inversión en fuentes adicionales de energía –e.g., térmica– de US\$ 1.000 millones por gigavatio instalado, todo lo cual redundará en mayores costos para los usuarios finales y el fisco peruano (para mayores detalles sobre los métodos usados en las estimaciones, véase Vergara *et al.* 2007).

La adopción de políticas de Estado de naturaleza preventiva tiene un efecto significativo en la reducción del costo económico del CC. Se estima que la relación entre el costo derivado del impacto del CC en el Perú en ausencia de medidas de adaptación y mitigación, y lo que representaría la implementación de dichas medidas, es considerable, con una relación positiva de 5:1 (Loyola 2009). Así, la adopción de medidas frente al CC es una opción racional y conveniente, acorde con un análisis costo-beneficio.

3.2 Opción 2: Política proactiva con énfasis en mitigación

En esta opción, la política pública es activa frente al CC, con iniciativas y programas con énfasis en el establecimiento de esquemas de mitigación viabilizados por medio de la captación de financiamiento externo y por la inversión privada en proyectos de mitigación.

El eje de esta política está en el aprovechamiento de las oportunidades de financiamiento para mitigación, a través de distintos esquemas, como el mercado de bonos de carbono, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) o el Mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Suelos (REDD).

Esta perspectiva asume que el CC debe enfrentarse con mecanismos de mercado y según los criterios de oferta y demanda de servicios ambientales por parte de los agentes privados. Dichos mecanismos asegurarían eficiencia en la asignación de recursos. El Estado debería limitarse a una función de facilitador de la actividad económica. Según este enfoque, una política enfocada en la mitigación resulta ventajosa pues permite captar recursos para proyectos de inversión privada, dinami-

3/ Cifras declaradas a los medios de comunicación por el Gobierno Regional del Cusco (enero del 2010) y la Municipalidad Provincial del Cusco (febrero del 2010).

zando la economía y permitiendo el aprovechamiento de nuestros recursos naturales de manera sostenible. Además, puede convertirse en una fuente importante de ingresos para sectores vulnerables de nuestra población, como comunidades campesinas e indígenas; y es una posibilidad de construcción de alianzas público-privadas alrededor del desarrollo económico y social.

Debe tenerse en cuenta que aunque el Perú no es un emisor importante de GEI, sí es un país con un potencial de mitigación considerable, según ha sido reconocido por la CMNUCC. Con cerca de 60% del territorio nacional (más de 72 millones de hectáreas) cubierto por bosques, las posibilidades para desarrollar proyectos de mitigación resultan considerables, a lo que debe sumarse la recuperación de tierras deforestadas y degradadas, ya que, según el Inrena, las áreas para reforestar suman 10,5 millones de hectáreas, distribuidas en las tres regiones naturales: 71% en la sierra, 24% en la selva y 5% en la costa; y las regiones de Cusco, Puno y Junín son aquellas con mayor potencial para mitigación.

Más aun, en el caso de nuestro país, es sabido que el grueso de las emisiones de GEI (47,5% del total) se derivan del cambio en el uso de suelos (Minam 2010), por lo que una política de mitigación ligada a la preservación de nuestros bosques y la recuperación de las zonas deforestadas, contribuiría a combatir este problema. Lógicamente, ello exige un reforzamiento de la legislación forestal vigente y la titulación de tierras de las comunidades indígenas y nativas del territorio nacional, a fin de establecer y promover mecanismos de mitigación que impliquen desarrollo y transferencia de recursos a dichos sectores. La creación y preservación de áreas naturales protegidas y la promoción del pago por servicios ambientales sobre los bosques, son algunos elementos que deberían guiar una política de mitigación en el Perú.

Debe agregarse que un elemento preocupante en relación con el proceso de crecimiento económico del

Perú, así como del resto de Latinoamérica, es que el mismo se da bajo esquemas de elevado consumo de carbono y de generación de emisiones de GEI (De la Torre, Fajnzylber y Nash 2009). Uno de los mayores retos de cara al desarrollo sostenible es cómo desacoplar el crecimiento de la economía del incremento de las emisiones. En ese sentido, el avance de políticas de mitigación podría contribuir a la adopción de esquemas de crecimiento bajo en carbono y a la transformación de nuestra matriz energética⁴.

No obstante las ventajas que pudieran derivarse de una política centrada en la mitigación frente al CC, la realidad es que tal política, dados los estrechos recursos fiscales y la débil capacidad del Estado para ejecutar proyectos, corre el riesgo de no asumir adecuadamente los costos económicos, sociales y ambientales derivados del impacto del CC, así como de subestimar los requerimientos financieros para prevenir y aminorar dicho impacto, justamente a través de programas y medidas de adaptación.

En ese sentido, las estimaciones existentes sobre los requerimientos financieros para la adaptación al CC en el Perú arrojan cifras considerables, en montos absolutos y como porcentaje del PBI. Así, al utilizarse como insumo las cifras globales manejadas por la CMNUCC sobre los flujos financieros necesarios para hacer frente al CC, se determinó que en el caso del Perú los requerimientos, estimados al año 2030, podrían alcanzar hasta US\$ 454 millones anuales por actividades de adaptación (Libélula 2009). Por su parte, al utilizarse como base información del Informe de Desarrollo Humano 2007-2008 de la ONU, se estimó que el Perú requeriría recursos para adaptación de hasta US\$ 646 millones anuales, en este caso proyectados al año 2015, a lo que habría que agregar que, según cálculos del Ministerio del Ambiente, se requerirán unos US\$ 347 millones adicionales al año –equivalentes a aproximadamente 1% del PBI– para el financiamiento de un programa nacional para atender el problema de la deforestación y el cambio de uso de suelos.

4/ Por ejemplo, políticas para regular y dirigir tanto los procesos de cambio del uso y la cobertura del suelo como la deforestación, son centrales para la mitigación en el Perú. Complementariamente, el establecimiento de mecanismos para renovación tecnológica del parque automotor, replicando la experiencia del llamado “bono de chatarreo”, o la difusión del uso de combustibles “limpios” como el GNV y de autos híbridos, son elementos que deberían ser parte de dichas políticas de mitigación.

Las cifras calculadas, pese a ser preliminares, dejan en claro que la adaptación al CC en el Perú requiere un flujo financiero sustancioso y constante. Una política de Estado concentrada en la promoción de inversiones privadas y oportunidades de negocios generadas alrededor de la mitigación, podría soslayar la necesidad de dedicar primordialmente recursos (del sector público y privado) a la adaptación.

Finalmente, una opción de política que priorice la mitigación frente a la adaptación, implica una repartición irracional, asimétrica e inequitativa de los costos y los beneficios del CC y su impacto en el Perú. Los beneficios, esencialmente representados por los flujos financieros de la mitigación, serían captados en su mayoría por agentes privados; en tanto que las necesidades de la adaptación, que corresponden más al ámbito público, podrían no ser adecuadamente financiadas y atendidas, lo que afectaría la respuesta del Estado a las perturbaciones asociadas al CC y su impacto, el cual será en gran medida soportado y absorbido por los sectores más vulnerables de la población. En conclusión, una política centrada en la mitigación no garantiza equidad y correspondencia entre las necesidades frente al CC y la respuesta que desde el Estado pueda darse a fin de prevenir y minimizar el impacto negativo de dicho fenómeno.

3.3 Opción 3: Política proactiva con énfasis en la adaptación

La política pública frente al CC pone énfasis en la adaptación, estableciendo medidas de prevención, protección y compensación frente a los impactos del CC; adicionalmente, la política pública contribuye a los esfuerzos por desacelerar el proceso del CC.

La adaptación resulta un elemento clave para reducir el impacto del CC y aminorar los costos derivados, tanto para el Estado como para la sociedad. Así, la evaluación

de los costos y beneficios de implementar medidas de reducción del riesgo asociado a desastres y perturbaciones ambientales en los proyectos de inversión pública (Barrantes y Morales 2009), constató que dicha gestión de riesgos arrojaba relaciones costo-beneficio positivas, que en el caso de determinadas categorías de proyectos públicos alcanzaba valores máximos considerables⁵.

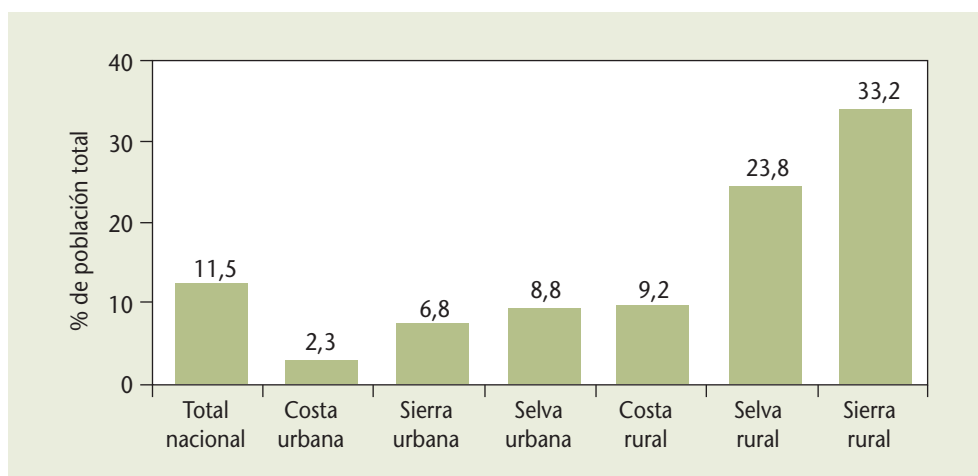
De igual forma, se ha estimado que, en el caso del Perú, las pérdidas económicas inicialmente calculadas para el año 2030 (equivalentes a 6% del PBI) podrían reducirse a una tercera parte, de implementarse adecuadas políticas de respuesta al CC (Vargas 2009), y que es mayor la eficacia de las medidas de adaptación mientras más temprano se adopten. En otras palabras, la implementación de medidas de adaptación no solo resulta conveniente, sino que además tiene un sentido de urgencia: mientras más pronto se adopten y ejecuten, mayor será su impacto y menores los costos.

Debe señalarse la estrecha relación que existe entre la adaptación al CC y otros objetivos de política esenciales en el Perú, como la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria o el desarrollo sostenible de las zonas rurales. Así, es claro que son los sectores más pobres y marginados los que son y serán los más afectados por el fenómeno del CC y sus secuelas. En ese sentido, es necesario indicar las significativas diferencias en la incidencia de la pobreza por regiones y por ámbitos, y que las zonas rurales de la sierra y la selva registran la mayor incidencia de pobreza absoluta y pobreza extrema. No por coincidencia, muchas de esas mismas zonas figuran entre las más vulnerables a las perturbaciones causadas por el CC. Desde una perspectiva de desarrollo económico y social sostenible e inclusivo, el avance de políticas de adaptación al cambio climático tiene absoluto sentido y es un elemento indispensable para apuntalar dicho sendero de desarrollo.

5/ Por ejemplo, en el caso de los proyectos del sector transporte que fueron evaluados, se encontró que en todos los escenarios planteados de ocurrencia de desastres y efectividad de las medidas de reducción de riesgos, la relación costo-beneficio era positiva, con un rango de valores que oscilaba entre 1,36 como mínimo y 34,55 como máximo.

GRÁFICO 3

Incidencia de la pobreza extrema en el Perú por dominio geográfico (2009)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010).

La población ubicada en la sierra rural y selva rural del Perú, por sus características socioeconómicas y por el medio ambiente en donde se ubica (zona de montaña; véase el punto 1 de este informe) es, con mucha diferencia, la que mayores riesgos enfrenta en relación con las perturbaciones del clima. Así, 8 de cada 10 pobres extremos o indigentes viven en el área rural, con niveles de incidencia que en los casos de la selva rural (23,8%) y la sierra rural (33,2%) sobrepasan largamente el acumulado nacional (11,5%). Más significativo aun, 42,5% de los pobladores de las áreas rurales del país padecen de algún grado de déficit calórico, lo cual es un tema crítico, considerando el impacto que el CC y sus secuelas pueden tener sobre la sostenibilidad de las actividades agrícolas y sobre la seguridad alimentaria (INEI 2010).

La preocupación por el impacto del CC sobre los sectores más vulnerables de la población, tiene relación con el avance de las metas y compromisos de desarrollo y justicia económica y social asumidos por el Perú en diversos foros e instancias, tanto nacionales como internacionales (e.g., los Compromisos de Desarrollo del Milenio y el Acuerdo Nacional). La consecución de dichas metas y su sostenibilidad en el largo plazo están íntimamente ligadas a la capacidad del Estado de responder con políticas efectivas y oportunas de adaptación.

Por lo anterior, la adaptación al CC no debe ser percibida como un costo sino más bien como una inver-

sión económica y socialmente rentable. Los recursos dedicados a la adaptación no son recursos perdidos, incluso en la hipótesis de que el impacto esperado del CC no llegase a alcanzar los niveles extremos establecidos en los escenarios más pesimistas, pues tendrán un efecto positivo sobre el bienestar de las poblaciones beneficiarias y de sus posibilidades de desarrollo en el mediano y largo plazo.

En suma, resulta evidente que el invertir recursos y esfuerzos en el campo de la adaptación al CC largamente se justifica tanto en términos de minimizar el costo económico como en términos de proteger y defender la vida y el bienestar de los peruanos, en particular de los más pobres y marginados.

3.4 En conclusión

La información presentada deja en claro que la ausencia de una política adecuada de adaptación frente al CC generará enormes costos a la sociedad y a la economía peruana, y que serán los sectores más pobres y excluidos, ubicados en las regiones menos desarrolladas del país, los que tendrán que soportar la mayor parte del impacto. Por ello, resulta claro que estos sectores serán los grandes perdedores con una opción de política reactiva o que privilegie la mitigación, y que dé solo atención secundaria a las políticas de adaptación.

Una política de adaptación al CC resultará inseparable de otras políticas que debieran regir al Estado peruano. La población que supera la pobreza, participa de procesos de desarrollo inclusivos y alcanza condiciones de plena ciudadanía, no solo es menos vulnerable sino que

tiene mayores capacidades para adaptarse al CC. En esta perspectiva, creemos que tales políticas deberán centrarse en la reducción de la pobreza, la promoción agraria, el fortalecimiento de la salud pública y la preservación de los recursos naturales.

4. ¿QUÉ DEBERÍAMOS LOGRAR AL 2016? OBJETIVOS Y RESULTADOS DE UNA POLÍTICA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

En primer lugar, se debe plantear algunos fundamentos, o cuestiones de base para el éxito de cualquier política pública para hacer frente al CC:

- a) Mejorar sustantivamente las capacidades de monitoreo y predicción climática a escala nacional, lo que implica: (i) repotenciar el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) con unidades de investigación y predicción climatológica debidamente financiadas y equipadas; (ii) incrementar el número de estaciones meteorológicas adecuadas para labores de monitoreo e investigación; (iii) repotenciar las estaciones existentes; y (iv) implementar un sistema de mantenimiento y monitoreo de todas las estaciones.
- b) Analizar de manera integral y estratégica las vulnerabilidades del país, identificando los riesgos y elaborando mapas de prioridades, planificando para emergencias y el desarrollo de sistemas de alerta temprana. Se debe fortalecer la coordinación entre la prevención de, y respuestas a, los desastres naturales (Sistema de Defensa Civil), y las medidas de adaptación al CC.
- c) Transversalizar la variable CC incorporándola en la planificación e implementación de las diversas políticas nacionales y subnacionales. Esta acción debe realizarse analizando las condiciones climáticas –que debieran ser conocidas por el sistema explicado en el punto (a)– y con la participación de los actores involucrados, para conocer todos los impactos potenciales, las ventajas existentes, así como las capacidades con las que se cuenta según las condiciones previstas.

Los puntos anteriores no pueden desligarse del reto del fortalecimiento y desarrollo de las capacidades de gestión del Estado en sus diferentes ámbitos, abarcando la carrera pública, la planificación estratégica, la coordinación interinstitucional, la transparencia y rendición de cuentas, la ejecución presupuestal por resultados y la participación y vigilancia ciudadana, entre otros temas relevantes.

Una cuestión de principio es que las políticas para enfrentar el CC no pueden concebirse ni ejecutarse desde la óptica estrecha del lucro privado (tal como muchas veces se piensan los proyectos centrados exclusivamente en la mitigación del CC), cuando los impactos del CC son principalmente un problema público con un costo social elevado y que, por ende, tiene que ser enfrentado mediante políticas que prioricen el bienestar colectivo (*i.e.*, políticas que prioricen la adaptación al CC). Al mismo tiempo, es indudable que la mitigación genera oportunidades de inversión privada que se debería aprovechar. En ese sentido, la combinación de medidas de adaptación y mitigación (con énfasis en la adaptación) tiene por objetivo la búsqueda de sinergias entre las oportunidades y desafíos de la mitigación y adaptación (Vergara 2005).

Una vez tomada la decisión de implementar una política pública proactiva que priorice la adaptación, y teniendo en cuenta los fundamentos y principios esbozados más arriba, consideramos que son cuatro los objetivos específicos sobre los cuales se debe establecer metas concretas al 2016: (1) contar con información adecuada sobre el CC y su impacto en el país; (2) contar con fuentes de

energía resilientes⁶ a la variabilidad hidrológica; (3) reducir la vulnerabilidad de la población; y (4) incrementar la resiliencia del aparato productivo. Desarrollamos estos objetivos a continuación:

■ Adecuada Información sobre el CC y su impacto en el Perú

La información actual es referencial y fragmentaria, aunque en los últimos años se ha conseguido algunos avances en el campo de generación y recopilación de información sobre el fenómeno del CC en el Perú y su impacto. En ese sentido, proponemos:

- a. La mejora cualitativa y cuantitativa de los sistemas y servicios de generación, manejo, y análisis de información meteorológica e hidrológica, lo que supone, además de lo referido en párrafos previos al equipamiento y repotenciación del Senamhi, lo siguiente:
 - i) El establecimiento de un sistema de monitoreo de variables críticas sobre el CC.
 - ii) El desarrollo de modelos integrales y estandarizado, de escala menor que los modelos de circulación atmosférica global y regional, para la estimación del impacto del CC por sectores económicos, delimitaciones territoriales subnacionales y segmentos específicos de la población que se encuentren en condición de riesgo.
- b. Generación de un sistema centralizado de información y monitoreo del CC, lo que supone:
 - i) La racionalización y sistematización de fuentes y sistemas de información.

- ii) El establecimiento de una base de datos que centralice y distribuya la información relevante para el CC.
- iii) Mecanismos para el flujo de información (y de demanda de la misma) entre la unidad que centraliza la información y los sectores productivos y las unidades administrativas nacionales y subnacionales.

En suma, el objetivo para el próximo quinquenio es asegurar que el Estado peruano cuente con información confiable, comprehensiva y oportuna con relación al CC y sus secuelas sobre el territorio, la población y los sectores productivos.

■ Población menos vulnerable al CC

Como señalamos en el diagnóstico de la situación, los sectores pobres y marginales son los más vulnerables al cambio climático. La población de bajos recursos sufrirá el impacto del CC de manera directa por la vulnerabilidad de sus viviendas, de sus medios de vida y de su salud. Al mismo tiempo, una respuesta efectiva al impacto del CC, no puede dejar de lado la participación de la población y sus organizaciones en el aumento de su resiliencia. En este sentido, se plantean los siguientes resultados:

- a. Limitar la exposición (grado en que los eventos climáticos y sus secuelas en otros sistemas naturales afectan a la población) en zonas de riesgo de vida humana mediante:
 - i) Reducción de probabilidad de ocurrencia de procesos geomorfológicos que pongan en riesgo la vida humana (avalanchas, huaycos, desplazamiento de terrenos, etc.) mediante

6/ Nos permitimos este neologismo por ser el más adecuado a la traducción de “resilient”. La “resiliencia” (“resilience”, en inglés) es la capacidad de un sistema, sector o población de absorber perturbaciones y conservar sus principales funciones y procesos cambiando y reorganizándose en el tiempo (Gunderson 2000, Holling 1973). La resiliencia de un sistema es más que su resistencia, pues incorpora la capacidad de cambiar para seguir cumpliendo sus funciones. En nuestro contexto, un sistema energético resiliente es aquel que asimila las perturbaciones climáticas y sigue cumpliendo sus funciones; el sistema asimila las perturbaciones no solo porque es resistente, sino también porque es flexible y tiene la capacidad de adaptarse (*i.e.*, de cambiar y reorganizarse en el tiempo).

programas de consolidación de suelos, reforestación, aterrazamiento, etc.

- ii) Reducción de probabilidad de ocurrencia de desbordes, modificaciones de cauce y erosión de áreas ribereñas en los ríos mediante programas de defensas ribereñas y reforestación.
 - iii) Planificación y consolidación de programas de desembalse de lagunas glaciares.
 - iv) Previa evaluación de costos y beneficios de la reducción de probabilidades de ocurrencia de desastres, en última instancia se debe evaluar la reubicación de la población en zonas de mejores condiciones habitacionales.
- b. Disminuir la sensibilidad (grado en que resulta afectada) de la salud de la población en zonas de eventos extremos mediante:
- i) Sistemas de alerta temprana en salud que tomen en cuenta la predicción climática (*e.g.*, Degallier *et al.* 2010).
 - ii) Programas de vigilancia y de intervención en salud que prevengan:
 - 1. Enfermedades respiratorias agudas y crónicas en poblaciones vulnerables tanto por composición etaria o condición (niños, madres gestantes y adultos mayores) como por su exposición al frío (poblaciones de altura).
 - 2. Epidemias de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores (dengue, malaria, fiebre amarilla) y por alimentos y agua (salmonelosis, cólera, tifoidea), que serán más frecuentes debido al CC (Patz *et al.* 2000). La prevención de epidemias asociadas a estas enfermedades debe prestar especial atención a las zonas de inundaciones y de mayor temperatura ambiental (y a nuevas zonas de ocurrencia de estas enfermedades debido a cambios espaciales de eventos climáticos).
 - iii) Planes de manejo de emergencias en salud ante eventos extremos como inundaciones u olas de

calor, que aumentan el riesgo de enfermedades por vectores.

- iv) Promoción de construcción de viviendas apropiadas para zonas de altura y temperaturas bajas, así como la difusión de medidas tecnológicas para aumentar la temperatura en las viviendas.
- c. Promover la capacidad adaptativa de la población y sus organizaciones mediante:
- i) Fortalecimiento de las instituciones (como comunidades campesinas y nativas) que tradicionalmente han manejado los recursos naturales y ocupado el espacio de manera adaptativa.
 - ii) Provisión de información climática, técnica, y ambiental que informe a las organizaciones de base sobre sus condiciones ambientales, las situaciones que enfrentarán y las alternativas de que disponen.

■ Fuentes de energía resilientes a la variabilidad hidroclimática

La provisión de energía del Perú es, aproximadamente, 80% hidroeléctrica y 2,2% de gas natural (Stanganelli 2006), mientras que en América Latina y el Caribe más de 70% de la energía proviene de combustibles fósiles (petróleo y gas) (United Nations Environment Programme [UNEP] y Economic Commission for Latin America and the Caribbean [Eclac] 2010). El derretimiento de los glaciares implicará que estos dejen de ser los reguladores de la escorrentía en época de estiaje, lo cual afectará la provisión de energía (Vergara *et al.* 2007); por otro lado, la energía proveniente de los combustibles fósiles contribuye a la emisión de GEI e incrementa nuestra dependencia de la importación de petróleo y gas (Rojas, López y Zaldívar 2006). En este contexto, en el período 2011-2016, el objetivo debe ser sentar las bases para tener una provisión y consumo de energía resilientes frente a la variabilidad hidroclimática, con dos componentes:

- a. Generación de energía hidroeléctrica en un contexto de variabilidad hidroclimática.

- i) Analizar la vulnerabilidad energética del país evaluando la exposición y sensibilidad de las cuencas generadoras de energía frente a la variabilidad hidrolimática, y estableciendo temporalidades y grados de vulnerabilidad.
 - ii) Infraestructura hidroenergética resiliente frente a la variabilidad hidrolimática. Aquí se consideran tanto proyectos sostenibles de ampliación de la capacidad de las represas como transvases de la cuenca del Atlántico.
 - iii) Diseñar un plan comprensivo e integral (provisión y consumo) para lograr la adaptación de la matriz energética del país a las nuevas condiciones hidrolimáticas. Este plan debe analizar las necesidades energéticas y las potencialidades naturales para la generación de energía en cada macrorregión.
- b. Diversificación de la provisión y consumo de energía.
- i) Elaboración de un plan de desarrollo de fuentes de energía alternativa considerando que la distribución espacial de estas fuentes las hace particularmente importantes para el desarrollo regional. Sin embargo, es necesario considerar que la implementación y desarrollo estratégico de estas fuentes está orientado al largo plazo y a las necesidades de la población rural. Este plan debe incorporar las diferentes fuentes de energía.
 1. Promover la generación de energía solar, con la elaboración y/o actualización de la información sobre la intensidad de la radiación solar en el ámbito nacional y por regiones, así como del mapa solar del Perú. El Senamhi y el Instituto Geofísico del Perú (IGP) son instituciones claves en ambos trabajos.
 2. Difundir el uso de energía eólica mediante el diseño de equipo para aprovechar este tipo de energía en mayor escala y replicar las experiencias de Piura, Arequipa y Puno. Asimismo, fomentar el desarrollo en la generación de energía eléctrica y mayores potencias con base en el viento.
 3. Aprovechar las más de 70 fuentes geotérmicas con temperaturas que superan los 50 °C (Marticorena 1989) que existen en el país. Es necesario profundizar y detallar el conocimiento de las reservas y luego evaluar la factibilidad de construir centrales geotérmicas para la generación eléctrica. Es preciso incorporar la experiencia y los avances hechos por Electro Perú en este campo. Asimismo, hay que considerar el uso de la geotermia en su forma directa (vapor), que es altamente eficiente (80%), caso opuesto a su conversión en electricidad –potencial más difundido–, que tiene eficiencias relativamente bajas (20%).
 4. Potenciar la generación de energía de la biomasa analizando la potencialidad ecológica agrícola que cada región posee, así como de los inductores agrícolas orgánicos y bioquímicos. El conocimiento de la velocidad y rendimiento del biogás, y, sobre todo, el incremento de ambos, es un reto permanente para su adaptación consistente en los procesos productivos, que tiene que ser asumido en un esfuerzo conjunto de los gobiernos regionales/locales, las universidades y los productores.
 - ii) Implementación de mecanismos que fomenten la diversificación de fuentes de energía así como el consumo de energía de fuentes alternas a la hidroeléctrica, de tal forma que se establezca complementariedad en la provisión energética.
 - iii) Incremento de la integración energética con los países del Cono Sur a corto y mediano plazo, bajo un esquema transparente, priorizando el desarrollo del mercado interno y preservando su abastecimiento, en el marco de un manejo soberano de los recursos energéticos. Las reservas gasíferas y la infraestructura de explotación y transporte de gas del sur del Perú constituyen un activo en un esquema de intercambio con los países del Cono Sur, que debe contribuir a la resiliencia del aparato productivo y la provisión de energía en el sur del país.

- iv) Desconcentrar y descentralizar la transferencia de electricidad con una interconexión con base en ofertas y demandas regionales, y emergencias. En esta perspectiva, las regiones deben promover la construcción de centrales pequeñas y medianas –de acuerdo a las capacidades energéticas de cada región– para generar electricidad.
- v) Disminución de la vulnerabilidad frente a la variabilidad hidroclimática limitando la dependencia en la energía hidroeléctrica mediante la construcción de centrales eléctricas a gas natural.
- vi) Expansión del uso de biocombustibles sin comprometer la seguridad alimentaria de la población en las zonas generadoras de energía. Esta propuesta se iniciaría con el análisis de las condiciones ambientales y sociales en las zonas de producción de biocombustibles. Luego es crucial que si la producción de biocombustibles se realiza, esta se constituya en una fuente de energía para satisfacer las necesidades locales/nacionales, preservando el uso equitativo de recursos como el agua y la tierra, y sin comprometer el equilibrio ambiental; de lo contrario, solo se trataría de una industria productora de energía que no contribuye a la disminución de la vulnerabilidad de la provisión energética frente al cambio climático.

■ Aparato productivo resiliente

Además de la adopción de una matriz energética resiliente a la variabilidad climática, es imprescindible adaptar tanto la infraestructura productiva como los procesos productivos mismos de nuestro país. Se debe poner un énfasis especial en la provisión, almacenamiento y gestión del agua para la agricultura, pues muy probablemente este factor de la producción agrícola será el principal afectado con el CC (Gornall *et al.* 2010). Para ello, se plantea:

- a. Construir, ampliar y mejorar la infraestructura de riego existente (canales y reservorios de agua). Esta

medida se debe ejecutar con el objetivo de hacer frente a los eventos climáticos extremos. Este objetivo debe lograrse teniendo en cuenta el cambiante balance hídrico, para hacer sostenible el aprovechamiento del agua y los servicios ambientales que el recurso presta.

- b. Adaptación del sistema de carreteras, caminos y puertos mediante obras de protección y reforzamiento de infraestructura.
- c. Adaptación de los sistemas productivos mediante:
 - i) Programas de adopción generalizada de prácticas autónomas de adaptación (asumidas tradicionalmente por la población agraria del país). Se trata de prácticas de manejo del riesgo y actividades de mejoramiento de la producción agrícola y de manejo del ganado. Dichas prácticas consisten en cambios en cultivares y cambios en la cantidad y tipos de fertilizantes, para hacer la producción más resiliente a los cambios de temperatura; “cosecha del agua” y conservación de la humedad en los suelos (“siembra del agua”); modificación temporal del ciclo productivo agrícola (adelanto o retraso de la siembra y/o cosecha); gestión más eficiente del agua; rotación de ganado; manejo de pastos; diversificación de los ingresos rurales; manejo integral de plagas; etc. (Easterling *et al.* 2007).
 - ii) Programas de transferencia de tecnología productiva: investigación y transferencia de variedades de cultivo y ganado adaptados al CC. Se debe invertir en biotecnología y explorar las opciones en transgénicos sin poner en riesgo la seguridad alimentaria, afectar la biodiversidad, ni generar dependencia tecnológica. Como las prácticas autónomas de adaptación no serán suficientes para paliar los efectos del CC, se requiere de una adaptación planificada, dirigida y promovida desde el Estado. Desde el Estado, se requiere fortalecer las instituciones de investigación y extensión, que vinculen el conocimiento técnico con el de los productores en cada uno de los sectores productivos. Aquí es preciso incorporar a las universidades

de acuerdo a sus especialidades y áreas de influencia.

- iii) Mecanismos de transferencia de riesgos. Estos mecanismos son básicamente dos: seguros y

subsidios. En diversos contextos similares al Perú, se ha demostrado que los microseguros son efectivos para contrarrestar los efectos de la variabilidad climática (Meze-Hausken, Patt y Fritz 2009; Pasaribu 2010).

5. OBSTÁCULOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA SELECCIONADA

En los últimos años, el Estado peruano ha desarrollado iniciativas dirigidas a enfrentar el problema del CC, y se ha articulado en alguna medida con el Ministerio de Economía y Finanzas, el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Relaciones Exteriores en torno, principalmente, al tema de la mitigación. Han existido también comisiones y coordinación con el Ministerio de Agricultura y el Ministerio de Salud. Sin embargo, se reconocen serias deficiencias y puntos críticos en relación con la organización, integración y coordinación de las políticas públicas frente al CC y su vinculación y complementariedad con otras políticas de Estado. Dichas deficiencias constituyen obstáculos evidentes y los mayores riesgos que encara la respuesta del Estado al CC. En este particular, destacan:

- Insuficiente toma de conciencia, de determinados sectores de la clase dirigente y la tecnocracia estatal, sobre el CC y sus impactos, y la necesidad de incorporarlos como elementos centrales en la formulación y ejecución de políticas públicas.
- Enfoque en la mitigación antes que en la adaptación como tema central del CC, con políticas públicas sesgadas hacia la creación de oportunidades de negocio para la inversión privada.
- Persistencia de una cultura centralista en el manejo del Estado, que dificulta la coordinación y cooperación entre el gobierno nacional y los gobiernos regionales.
- Incipiente adaptación del marco legal y regulatorio a las realidades y requerimientos derivados del CC y la respuesta al mismo.

- Escasa integración en la toma de decisiones en las diversas entidades involucradas. Asimismo, la insuficiente participación de instituciones claves, como el Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (Ceplan), en la planificación y formulación de políticas de adaptación y mitigación.
- Dificultad para asegurar el financiamiento requerido, lo cual puede estar vinculado a la persistencia de una visión en la cual los desembolsos relacionados con el CC son percibidos como un gasto no redituable, y no como lo que son realmente: una inversión.
- Dificultad para asumir al CC como un tema transversal, que exige el desarrollo de iniciativas multidireccionales y multisectoriales, debido a la existencia de prácticas de compartimentalización y exclusión en las políticas públicas. En este sentido, urge mejorar la articulación entre las propuestas de instrumentos y objetivos frente al CC, con otros instrumentos y objetivos de políticas públicas que también son prioritarios, tales como la descentralización política y económica, la reducción de la pobreza y la seguridad energética, entre otros.

En resumen, existe un real riesgo de que la respuesta del Estado frente al CC se diluya y disperse en una multitud de iniciativas paralelas y/o contrapuestas, poniendo en riesgo su efectividad y desperdigando recursos; a menos que se haga un esfuerzo sostenido para asegurar que las diversas entidades y sectores estatales relevantes participen concertadamente en la planificación y ejecución de dicha respuesta.

6. IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA DE CC: LAS ESTRATEGIAS Y LAS ALIANZAS

Dos son los aspectos estratégicos de la presente propuesta para hacer frente a los desafíos del CC. Uno primero se refiere al financiamiento de la política pública, que debe asegurarse en condiciones justas y sostenibles para nuestro país. El segundo se refiere a la necesaria coordinación entre la política de CC y las otras políticas públicas por implementarse, para generar sinergias y economía en los recursos.

■ Financiamiento para enfrentar el CC

El impacto del CC y las acciones para hacerle frente demandarán una fuerte inversión de recursos financieros, lo que significará una pesada carga económica tanto para el Estado como para la sociedad peruana. Es evidente que si no se logra asegurar el financiamiento, poco o nada se podrá avanzar en la respuesta al CC. En ese sentido, es pertinente recordar que la CMNUCC ha establecido que el financiamiento del CC debe provenir desde los países desarrollados hacia los subdesarrollados; además, los recursos financieros deben ser adecuados, predecibles y adicionales (Morales 2009). Agregamos nosotros que dichos recursos deben ser oportunos y, por sobre todo, legítimos.

En efecto, un tema crucial es la naturaleza del financiamiento que el Perú obtiene para la implementación de políticas frente al CC. Hasta el momento, una parte sustancial proviene de operaciones de crédito tradicional: el endeudamiento público. Es necesario señalar la fundamental injusticia que representa el que países como el Perú, que no son contribuyentes significativos al CC, se vean obligados a endeudarse para hacer frente al impacto de dicho fenómeno, con consecuencias en términos de estabilidad fiscal, cargas económicas y disponibilidad de recursos para atender otras urgentes demandas sociales.

En el corto y mediano plazo, el Perú probablemente no podrá contar con financiamiento de instancias internacionales con las características que señalamos, pues los

esfuerzos para lograr este tipo de recursos no han sido hasta ahora satisfactorios. En ese sentido, en la última conferencia de la CMNUCC, realizada en Cancún en diciembre del 2010, se acordó la creación de un “Fondo Verde” con la meta de proveer US\$ 100.000 millones anuales para el año 2020 para el financiamiento de políticas de CC en los países en vías de desarrollo. Sin embargo, no se ha logrado precisar de dónde provendrán y cómo se manejarán los recursos, existe incertidumbre sobre cuándo y cómo empezará a funcionar dicho fondo, y no hay certeza sobre el volumen y características del financiamiento al que podría acceder el Perú.

Ante esta perspectiva, el Estado peruano debe multiplicar esfuerzos para asegurar el financiamiento para la política de CC, independientemente de lo que se avance y acuerde en la CMNUCC, priorizando el financiamiento de la adaptación y poniendo énfasis en las alianzas con países vulnerables (como los miembros de la CAN y de Centroamérica), para luchar de manera conjunta por un marco financiero justo y retributivo. En esta perspectiva, son cruciales los proyectos interregionales e internacionales de adaptación al CC.

■ Coordinación de políticas públicas

Se requiere asegurar la coordinación y complementación entre las diversas instancias y entidades públicas, y las iniciativas que puedan desarrollar en respuesta al CC y su impacto. Esta estrategia en la implementación de la política pública para hacer frente al CC tiene los siguientes componentes:

- Desarrollo de un marco interinstitucional con jerarquías y liderazgos claramente establecidos; en particular en áreas cruciales como información, planificación y financiamiento; identificando y asignando responsabilidades y prerrogativas específicas en el diseño, implementación y evaluación de las iniciativas de adaptación y mitigación.

- Incorporación del CC como un elemento central en la formulación, ejecución y evaluación de programas y proyectos de inversión pública, reconociendo su transversalidad y la necesidad de construir respuestas interinstitucionales, dando continuidad a los avances realizados en áreas tales como el análisis de riesgo de los proyectos de inversión pública.
- Coordinación de la política pública con el accionar privado, incluyendo temas críticos para la adaptación: actividades productivas vulnerables y/o con impacto medioambiental (agroexportación, biocombustibles); proyectos privados de infraestructura con impacto ambiental (hidroeléctricas); o procesos de migración y asentamiento poblacional; que deben de ser evaluados críticamente desde una perspectiva de sostenibilidad y vinculación con el CC.
- Articulación de la política estatal frente al CC con el proceso de descentralización y regionalización económica y política, lo que incluye: asignación de responsabilidades específicas a los gobiernos nacional, regionales y locales; y establecimiento de instancias regulares de planificación y coordinación con los gobiernos y entidades subnacionales.
- Vinculación del CC, su impacto y la respuesta estatal, con la consecución de otros objetivos fundamentales de las políticas públicas, tales como la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible, reconociendo que el CC y estos objetivos tienen naturaleza transversal y complementaria. Esta naturaleza demanda coordinación de las iniciativas implementadas, promoción de sinergias e incorporación de la complementariedad como un elemento evaluatorio de dichas políticas.

La política frente al CC incluye medidas puntuales y de corto plazo, pero no se limita a ellas, sino que, por el contrario, incluye centralmente objetivos a mediano y largo plazo, que no son necesariamente visibles o rentables en el corto plazo. Así, desde el Estado, se requiere esfuerzo continuo, financiamiento asegurado, monitoreo y evaluación permanente, así como flexibilidad para revisar y ajustar medidas y metas acorde a la evolución de la situación; todo ello en el marco

de una política de CC que reconozca y balancee los requerimientos y oportunidades de la mitigación y la adaptación.

■ Sobre las alianzas

Las respuestas frente a los efectos del CC son un reto considerable. El Estado peruano está en la obligación no solo de asumir y desarrollar iniciativas pertinentes, sino también de articular un conjunto de alianzas con actores claves, lo que permitirá acumular una masa crítica de capacidades y recursos, y maximizar el impacto de las respuestas al CC y sus probabilidades de éxito. Dicha articulación de alianzas debe darse tanto en el ámbito nacional como en el internacional, lo cual exige un esfuerzo sostenido de armonización y coordinación de enfoques e intereses.

En el ámbito nacional, de los sectores con los que el Estado debería concertar y organizar las iniciativas frente al CC, cuatro se destacan con particular énfasis: **la sociedad civil (universidades, centros de investigación, centros de promoción), las poblaciones locales, los gobiernos subnacionales y el empresariado nacional.**

En el espacio internacional, el Estado debería priorizar el establecimiento de puentes y mecanismos de comunicación y colaboración, con la comunidad internacional y con las instituciones multilaterales, así como con grupos específicos de países cuyos intereses y preocupaciones en torno al CC son equivalentes y compatibles con los del Perú. Específicamente, algunos de los territorios y ecosistemas más sensibles al impacto del CC, tales como la Amazonía, la cordillera de los Andes, o el altiplano (incluyendo el sistema hídrico del lago Titicaca), trascienden las demarcaciones políticas pues son áreas de interés regional, por lo que las estrategias que se planteen en términos del CC tienen que tomar en consideración las políticas y estrategias que los países vecinos están implementando. Los países limítrofes son de prioritario interés, dada la conjunción e interdependencia de intereses, problemas y desafíos, en relación con el medio ambiente en general y en relación con el CC en particular (Amat y León 2008). Por ello, un eje central de la política nacional frente al CC tiene que

ser el estrechamiento de la coordinación y cooperación con: (a) la **Comunidad Andina de Naciones** y (b) la **Comunidad Amazónica**; apuntando al establecimiento de posiciones comunes en los foros internacionales, de iniciativas conjuntas de adaptación y mitigación, y de regulaciones en el campo medioambiental que sean compatibles y complementarias, entre otras opciones.

Ello exige evaluar críticamente los procesos de desarrollo e integración económica y comercial con países vecinos, lo mismo que el impacto ambiental de los proyectos interregionales, como la integración vial e integración energética con Brasil y sus implicancias en términos de avance de la deforestación y del cambio del uso de suelo, pérdida de biodiversidad, expansión de asentamientos humanos, entre otros rubros sensibles.

7. HOJAS DE RUTA

Cien días

En los primeros cien días, se pondrá énfasis en los fundamentos de la política para enfrentar el CC, así como en las medidas de previsión ante posibles emergencias que pongan en riesgo la vida y la salud de los ciudadanos.

1. Medidas para construir los fundamentos de una política para encarar el CC y su impacto:

- a. Repotenciación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi)

Esta medida inmediata requiere una evaluación de las condiciones y operación actual del Senamhi y la elaboración de un plan estratégico del cual saldrán medidas de repotenciación y reforma del servicio. Es imprescindible tomar en cuenta la amplia experiencia de los funcionarios del Senamhi, quienes ya tienen identificadas sus necesidades. El plan estratégico debe contemplar la implementación de unidades de investigación y predicción climatológica con los recursos adecuados, y la instalación de nuevas estaciones meteorológicas y repotenciación de las actuales.

- b. Evaluación de vulnerabilidades del país

Actualización del mapa de vulnerabilidades del país incorporando: (1) la unidad de cuencas en vez de la unidad política administrativa; (2) las amenazas geomorfológicas, de escorrentía y de sequías (incluyendo las variables de sen-

sibilidad no incluidas hasta el momento). Este mapa debe ser construido conjuntamente con el Instituto Nacional de Defensa Civil (Indeci).

- c. Capacitación de funcionarios

Elaboración y ejecución de un plan nacional de capacitación de funcionarios públicos en los ámbitos central, regional y local, para la elaboración y ejecución de proyectos utilizando la variable CC.

2. Medidas para obtención de adecuada información sobre el CC y su impacto en el Perú

- a. Decisión sobre e implementación inicial del modelo integral y estandarizado de circulación atmosférica a escala nacional y subnacional para la predicción climática.
- b. Elaboración e implementación inicial del sistema centralizado de información y monitoreo sobre el CC. Supone la elaboración e implementación del marco institucional, la construcción del sistema y de su base de datos.

3. Medidas para reducir la vulnerabilidad de la población al CC

- a. Elaboración y ejecución inicial del plan de emergencia para la reducción de exposición

- a eventos geomorfológicos y de escorrentía, plan de manejo de causas de ríos y plan de desembalse de lagunas glaciares. Esta medida se hará con la información disponible en la actualidad y priorizando los puntos críticos.
- b. Elaboración del plan de salud para enfermedades ocasionadas por el clima (respiratorias, infecciosas por vectores y enfermedades adquiridas por alimentos y agua).
- c. Elaboración del plan de manejo de emergencias.
- d. Elaboración y ejecución inicial de un plan de viviendas confortables para las poblaciones de altura.

Un año

En el primer año, deben estar instalados firmemente los fundamentos de la política para hacer frente al cambio climático (punto 1 del acápite anterior) y se debe comenzar a implementar los programas con la información obtenida como producto de las acciones de los puntos 1 y 2 desarrollados más arriba. Las acciones para el primer año serán las siguientes:

1. Ejecución de planes de prevención de desastres

- a. Plan para la reducción de exposición a eventos geomorfológicos y de escorrentía. Este plan debe contemplar la estabilización y manejo de pendientes, reducción de cárcavas, reforestación, y reconstitución de cobertura vegetal.
- b. Plan de manejo de cauces de ríos. Debe contemplar: estabilización de lechos de caudal y reforestación de áreas ribereñas.
- c. Plan de desembalse de lagunas glaciares.

2. Instalación y puesta en marcha de los planes de prevención en salud

El sistema de alerta temprana para enfermedades asociadas al cambio climático y para hacer frente a eventos extremos, debe estar totalmente operativo al final del primer año.

Al final del primer año, todas las zonas identificadas como vulnerables a las olas de frío (friaje) deben contar con viviendas confortables y/o lugares de refugio para la población vulnerable.

Las decisiones en la ejecución de estos planes se tomarán teniendo en cuenta el mapa de vulnerabilidades y las predicciones de los modelos de circulación atmosférica de escala nacional y subnacional.

3. Inicio del plan de energía en el contexto del CC

- a. Elaboración de una política energética a largo plazo que tenga en cuenta la necesidad de ampliar la capacidad hidroeléctrica del país, y la diversificación de la provisión y el consumo de energía.
- b. Implementación de las acciones para la ampliación de la capacidad hidroeléctrica del país, teniendo en cuenta la información proveniente de los modelos de circulación atmosférica y la predicción del ciclo hidrológico.
- c. Evaluar las fuentes de energía alternativas, entre ellas, la energía solar, eólica, geotérmica, de biomasa y de biocombustibles, y establecer un plan de desarrollo de energías alternativas.

4. Inicio de la implementación de un aparato productivo resiliente

- a. Plan de reforzamiento de infraestructura productiva y de transportes. Igual que los puntos anteriores, este plan debe sujetarse a los resultados de las evaluaciones climatológicas y a las prioridades definidas por cada sector (agricultura y transportes).

- b. Plan de difusión de experiencias autónomas de adaptación. Se debe elegir experiencias exitosas que se haya ejecutado ya en el país, para difundirlas con el apoyo del Estado.
- c. Plan de transferencia de tecnología productiva, con especial énfasis en las tecnologías de

aprovechamiento de recursos naturales (agricultura, forestales, pesquería).

- d. Instalación de mecanismos de seguros y subsidios para las actividades productivas relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

Cinco años

En cinco años se debe sentar las bases para contar con fuentes de energía y un aparato productivo diversos y resilientes al impacto del cambio climático. Adicionalmente, se debe contar con un sistema de información ya completamente desarrollado.

1. Plan de desarrollo de fuentes de energía alternativa

Este plan se debe implementar considerando que la distribución espacial de las fuentes alternativas las hará particularmente importantes para el desarrollo regional; por lo mismo, este plan se deberá coordinar con los gobiernos subnacionales. Este plan debe:

- a. Promover la generación de energía solar tomando en cuenta la intensidad de la radiación solar a escala nacional y por regiones.
- b. Promover el uso de energía eólica. Diseño de equipo para aprovechar este tipo de energía a gran escala replicando las experiencias de Piura, Arequipa, Puno.
- c. Aprovechar las fuentes geotérmicas con temperaturas que superan los 50 °C que existen en el país.
- d. Potenciar la generación de energía producida por biomasa teniendo en cuenta los riesgos de la producción de CO₂.

2. Integración energética continental

La integración debe impulsarse principalmente con los países del Cono Sur, tomando en cuenta nuestras reservas gasíferas y la infraestructura de explotación y transporte de gas del sur del Perú, en un esquema de intercambio energético que contribuya a la resiliencia del aparato productivo y la provisión de energía de esa parte del país. En términos de reservas gasíferas, el Perú aventaja a algunos países limítrofes; lo mismo ocurre con las potencialidades hidroenergéticas. Por lo mismo, el esquema de integración debe tomar en cuenta estos activos nacionales, priorizando el desarrollo nacional, el abastecimiento del mercado interno y la sostenibilidad medioambiental, pero generando alianzas con beneficios netos para el país y garantías para un futuro que se presenta incierto en temas energéticos.

3. Investigación y transferencia de tecnologías

Se debe elegir una cartera de cultivos, pastos y ganado por mejorar con biotecnología, para hacerlos adaptables al CC. Este objetivo supone la potenciación de los centros de investigación y extensión agraria tanto estatales como de las universidades públicas y privadas.

4. Programa en funcionamiento de seguros y subsidios

Al final de los cinco años de gobierno, debe existir una política universal de seguros para la producción relacio-

nada con los recursos naturales (agricultura, ganadería y pesca). Los mecanismos deben ser variados, tales como los subsidios cruzados (de un sector a otro) y apoyo directo del Estado.

5. Sistema de información centralizado


En cinco años, la información climática y meteorológica debe estar centralizada en un sistema que garantice el

flujo de información entre los sectores productivos y el sistema; de igual manera, el sistema estará interconectado con las unidades administrativas subnacionales, de las que recibirá datos actualizados en tiempo real y a las que proveerá de información elaborada. El sistema estará vinculado directamente con la prevención de desastres, la actualización de vulnerabilidades y el monitoreo de los sistemas de alerta temprana y recojo de información.

RECOMENDACIONES DE POLÍTICA

El cambio climático representa un desafío para el Perú, porque compromete el desarrollo, agudiza la pobreza, agrava la inseguridad alimentaria y merma la salud de la población. En este sentido, se debe implementar una política proactiva con énfasis en la adaptación frente al cambio climático, que siga las siguientes recomendaciones:

- Mejorar sustantivamente las capacidades de monitoreo y predicción climática a escala nacional, mediante: (i) potenciamiento del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi) con unidades de investigación y predicción climática debidamente financiadas y equipadas; (ii) incremento del número de estaciones meteorológicas adecuadas para labores de monitoreo e investigación; (iii) equipamiento de las estaciones existentes; y (iv) implementación de un sistema centralizado de información, mantenimiento y monitoreo de todas las estaciones.
- Analizar de manera integral y estratégica las vulnerabilidades del país, identificando los riesgos y elaborando mapas de prioridades, planificando para emergencias y el desarrollo de sistemas de alerta temprana. Se debe fortalecer la coordinación entre la prevención de, y respuestas a, los desastres naturales (Sistema de Defensa Civil), y las medidas de adaptación al CC.
- Limitar la exposición (grado en que los eventos climáticos y sus secuelas en otros sistemas naturales afectan a la población) en zonas de riesgo de vida humana, mediante:
 - i) Reducción de probabilidad de ocurrencia de procesos geomorfológicos que pongan en riesgo la vida humana (avalanchas, huaycos, desplazamiento de terrenos, etc.), mediante programas de consolidación de suelos, reforestación, aterrazamiento, etc.
 - ii) Reducción de probabilidad de ocurrencia de desbordes, modificaciones de cauce y erosión de áreas ribereñas en los ríos mediante programas de defensas ribereñas y reforestación ribereña.
- iii) Planificación y consolidación de programas de desembalse de lagunas glaciares.
- iv) Previa evaluación de costos y beneficios de la reducción de probabilidades de ocurrencia de desastres, en última instancia se debe evaluar la reubicación de la población en zonas de mejores condiciones habitacionales.
- Disminuir la sensibilidad (grado en que resulta afectada) de la salud de la población en zonas de eventos extremos, mediante:
 - i) Sistemas de alerta temprana en salud que tomen en cuenta la predicción climática.
 - ii) Programas de vigilancia y de intervención en salud.
 - iii) Planes de manejo de emergencias en salud ante eventos extremos.
 - iv) Promoción de construcción de viviendas apropiadas para zonas de altura y temperaturas bajas, y difusión de medidas tecnológicas para aumentar la temperatura en las viviendas.
- Transitar a una matriz energética resiliente frente a la variabilidad hidroclimática, con dos componentes:
 - i) Generación de energía hidroeléctrica en un contexto de variabilidad hidroclimática.
 - ii) Diversificación de la provisión y consumo de energía.
- Adaptar el aparato productivo nacional al proceso de cambio climático, considerando:

- 
- i) Mejorar la infraestructura de riego y almacenamiento de agua.
 - ii) Adaptar el sistema de carreteras, caminos y puertos, mediante obras de protección y reforzamiento de infraestructura.
 - iii) Adaptar los sistemas productivos con programas de adopción de prácticas autónomas de adaptación y de transferencia de tecnología; así como con mecanismos de transferencia de riesgos.

REFERENCIAS

AMAT Y LEÓN, Carlos (Ed.)

2008 *El cambio climático no tiene fronteras. Impacto del cambio climático en la Comunidad Andina*. Lima: CAN.

ARAUJO, Hilda G.

2008 "Estrategias de las comunidades campesinas altoandinas frente al cambio climático". En: ARAUJO, H. G. (Ed.). *Los Andes y las poblaciones altoandinas en la agenda de la regionalización y la descentralización*. Lima: Concytec, pp. 169-98.

BARRANTES, Roxana y Rosa MORALES

2009 *Sistema Nacional de Inversión Pública y cambio climático. Una estimación de los costos y beneficios de implementar medidas de reducción de riesgos*. Lima: Ministerio del Ambiente, Ministerio de Economía y Finanzas.

BRADLEY, Raymond S.; Mathias VUILLE, Henry F. DÍAZ y Walter VERGARA

2006 "Threats to Water Supplies in the Tropical Andes". En: *Science*, 312(5781), pp. 1755-6.

CORPORACIÓN ANDINA DE FOMENTO

2000 *Las lecciones de El Niño - Perú. Memorias del Fenómeno El Niño 1997-1998. Retos y propuestas para la Región Andina*. Caracas: CAF.

DE LA TORRE, Augusto; Pablo FAJNZYLBER y John NASH

2009 *Low Carbon. High Growth. Latin American Responses to Climate Change: An Overview*. Washington, D.C.: The World Bank.

DEGALLIER, N. *et al.*

2010 "Toward an Early Warning System for Dengue Prevention: Modeling Climate Impact on Dengue Transmission". En: *Climatic Change*, 98(3), pp. 581-92.

EASTERLING, W. E. *et al.*

2007 "Food, Fibre and Forest Products". En: PARRY, M. L.; O. F. CANZIANI, J. P. PALUTIKOF, P. J. VAN DER LINDEN y C. E. HANSON (Eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 273-313.

FEELEY, Kenneth J. y Miles R. SILMAN

2010 "Land-Use and Climate Change Effects on Population Size and Extinction Risk of Andean Plants". En: *Global Change Biology*, 16(12), pp. 3215-22.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION

- 2008 *Análisis del impacto de los eventos fríos (friaje) del 2008 en la agricultura y ganadería alto andina en el Perú*. FERNÁNDEZ DE LARRINO A. Y. (Ed.). FAO.

GORNALL, Jemma *et al.*

- 2010 "Implications of Climate Change for Agricultural Productivity in the Early Twenty-First Century". En: *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554), pp. 2973-89.

GUNDERSON, Lance H.

- 2000 "Ecological Resilience – in Theory and Application". En: *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31(1), pp. 425-39.

HILLYER, Rachel y Miles R. SILMAN

- 2010 "Changes in Species Interactions across a 2.5-km Elevation Gradient: Effects on Plant Migration in Response to Climate Change". En: *Global Change Biology*, 16(12), pp. 3205-14.

HOLLING, C. S.

- 1973 "Resilience and Stability of Ecological Systems". En: *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), pp. 1-23.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

- 2010 *Evolución de la pobreza al 2009. Informe técnico – mayo 2010*. Lima: INEI.

LIBÉLULA

- 2009 *Análisis de necesidades y opciones de financiamiento para el nuevo régimen climático bajo el proceso de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Lima: Ministerio del Ambiente.

LOYOLA, Ricardo

- 2009 *Los costos del cambio climático en el Perú*. Documento preliminar preparado para Estudios Nacionales de Economía del Cambio Climático en Sudamérica. Lima: Ministerio del Ambiente.

MANN, Michael E.

- 2007 "Climate over the Past Two Millennia". En: *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 35(1), pp. 111-36.

MARK, Brian G.; Jeffrey M. McKENZIE y Jesús GÓMEZ

- 2005 "Hydrochemical Evaluation of Changing Glacier Meltwater Contribution to Stream Discharge: Callejon de Huaylas, Peru". En: *Hydrological Sciences Journal*, 50(6), pp. 975-87.

MARTICORENA, Benjamín

- 1989 "Rol y perspectivas de las energías alternativas". En: CAMPODÓNICO, H.; B. MARTICORENA, E. DUNIN, J. BUSTAMANTE y J. ICAZA (Eds.). *Recursos energéticos para el desarrollo nacional*. Lima: Desco, pp. 15-25.

McMICHAEL, A. J.; R. E. WOODRUFF y S. HALES

2006 "Climate Change and Human Health: Present and Future Risks". En: *Lancet*, 367(9513), pp. 859-69.

MEZE-HAUSKEN, Elisabeth; Anthony PATT y Steffen FRITZ

2009 "Reducing Climate Risk for Micro-Insurance Providers in Africa: A Case Study of Ethiopia". En: *Global Environmental Change*, 19(1), pp. 66-73.

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

2006 *Plan referencial de electricidad 2005-2014*. Lima: Ministerio de Energía y Minas.

MINISTERIO DEL AMBIENTE

2010 *Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Lima: Ministerio del Ambiente.

MORALES, Rosa

2009 *Evento regional sobre inversión y flujos financieros para la seguridad climática bajo el acuerdo de Copenhague. Documento base*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos, Pontificia Universidad Católica del Perú.

MORENO, A. R.

2006 "Climate Change and Human Health in Latin America: Drivers, Effects, and Policies". En: *Regional Environmental Change*, 6(3), pp. 157-64.

NACIONES UNIDAS

2002 *Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*. Naciones Unidas. Disponible en: <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>>.

NOBLE, Ian et al.

2005 "Climate change". En: CHOPRA, K.; R. LEEMANS, P. KUMAR y H. SIMONS (Eds.). *Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses*. Washington, Covelo, Londres: Island Press, pp. 373-400.

NOGUÉS-BRAVO, D.; M. B. ARAÚJO, M. P. ERREA y J. P. MARTÍNEZ-RICA

2007 "Exposure of Global Mountain Systems to Climate Warming During the 21st Century". En: *Global Environmental Change*, 17(3-4), pp. 420-8.

PASARIBU, Sahat M.

2010 "Developing Rice Farm Insurance in Indonesia". En: *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1, pp. 33-41.

PATZ, Jonathan A.; Thaddeus K. GRACZYK, Nina GELLER y Amy Y. VITTOR

2000 "Effects of Environmental Change on Emerging Parasitic Diseases". En: *International Journal for Parasitology*, 30(12-13), pp. 1395-405.

ROJAS DELGADO, Mario; Eduardo LÓPEZ SANDOVAL y Silvia ZALDÍVAR PEÑA

2006 *Combustibles alternativos para el desarrollo de la industria regional*. Lima: Fondo Editorial, Universidad de Lima.

SEIMON, Tracie A. *et al.*

2007 "Upward Range Extension of Andean Anurans and Chytridiomycosis to Extreme Elevations in Response to Tropical Deglaciation". En: *Global Change Biology*, 13(1), pp. 288-99.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

2009 *Escenarios climáticos en el Perú para el año 2030*. Lima: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.

SILVA, Yamina *et al.*

2006 "Variability and Climate Change in the Mantaro River Basin, Central Peruvian Andes". En: 8 *ICSHMO*. Foz de Iguazú, Brasil: INPE, pp. 407-19.

SOLOMON, S. *et al.*

2007a "Technical Summary". En: SOLOMON, S.; D. QIN, M. MANNING, Z. CHEN, M. MARQUIS, K. B. AVERYT, M. TIGNOR, y H. L. MILLER (Eds.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press.

SOLOMON, S.; D. QIN, M. MANNING, Z. CHEN, M. MARQUIS, K. B. AVERYT, M. TIGNOR, y H. L. MILLER (Eds.)

2007b *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Reino Unido, y Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press.

STANGANELLI, Isabel

2006 *Las fuentes de energía en el cono sur*. Mendoza, Argentina: Caviar Bleu.

STERN, Nicholas

2006 *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press.

THOMPSON, Lonnie G. *et al.*

2006 "Abrupt Tropical Change: Past and Present". En: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(28), pp. 10536-43.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME y ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN

2010 *Vital Climate Change Graphics for Latin America and the Caribbean*. Ciudad de Panamá / Santiago de Chile: UNEP/Eclac/UNEP/GRID-Arendal.

VARGAS, Paola

2009 *El cambio climático y sus efectos en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.

VERGARA, Walter

2005 *Adapting to Climate Change: Lessons Learned, Work in Progress, and Proposed Next Steps for the World Bank in Latin America*. Washington, D.C.: The World Bank.

VERGARA, W. *et al.*

2007 "Economic Impacts of Rapid Glacier Retreat in the Andes. Eos Transactions". En: *AGU*, 88(25), pp. 261-4.

VUILLE, Mathias *et al.*

2008 "Climate Change and Tropical Andean Glaciers: Past, Present and Future". En: *Earth-Science Reviews*, 89(3-4), pp. 79-96.